

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



TESIS

"ELABORACIÓN DE MACERADOS REGIONALES DE UVA BORGONA NEGRA (*Vitis labrusca*), INDANO (*Byrsonima crassifolia* L. Rich.), Y HUITO (*Genipa americana* L.), USANDO AGUARDIENTE DE CAÑA Y EDULCORANTES: MIEL DE CAÑA DE AZÚCAR Y AZÚCAR INVERTIDO".

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

WILER MACEDO PÉREZ

TARAPOTO - PERÚ

2008.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

"ELABORACIÓN DE MACERADOS REGIONALES DE UVA BORGOÑA NEGRA (*Vitis labrusca*), INDANO (*Byrsonima crassifolia* L. Rich.), Y HUITO (*Genipa americana* L.), USANDO AGUARDIENTE DE CAÑA Y EDULCORANTES: MIEL DE CAÑA DE AZÚCAR Y AZÚCAR INVERTIDO".

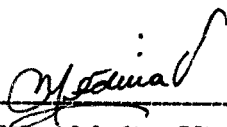
Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

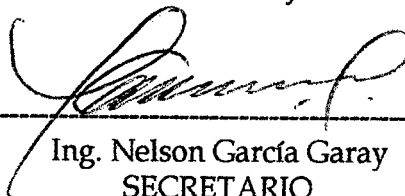
Presentado por el Bachiller:

WILER MACEDO PÉREZ

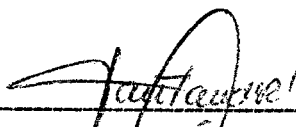
SUSTENTADO Y APROBADO ANTE EL SIGUIENTE JURADO



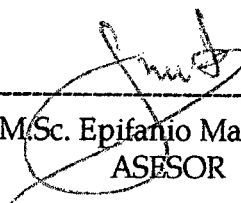
Ing. Dr. Mari Medina Vivanco
PRESIDENTE



Ing. Nelson García Garay
SECRETARIO



Ing. M.Sc. Wilson Santander Ruiz
MIEMBRO



Ing. M.Sc. Epifanio Martínez Mena
ASESOR

TARAPOTO - PERÚ

2008

DEDICATORIA

A la memoria de mi adorada madre DELIA, porque en vida fue un gran ejemplo de trabajo, sacrificio y bondad, lo cual me motivan a seguir siempre el camino de la superación.

A mis queridos hermanos BLANCA, MAX y EDWIN, por sus sabios consejos y apoyo incondicional en lo moral y material a lo largo de mi formación profesional.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial, aquellos que con sus enseñanzas y consejos hicieron posible mi desarrollo personal y profesional.

WILER.

AGRADECIMIENTO

- Al Ingeniero M.Sc. Epifanio Martínez Mena, Docente adscrito al Departamento Académico de Ingeniería Agroindustrial, por su apoyo y colaboración en el asesoramiento del presente trabajo de investigación.
- Al Ingeniero Guillermo Vásquez Ramírez, Director del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP), por su apoyo y colaboración en el co-asesoramiento durante la ejecución del presente trabajo.
- Al Señor Porfirio Guerrero Soto, responsable de la Biblioteca Especializada de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial, por las facilidades brindadas en la revisión bibliográfica del presente proyecto.
- A mis hermanos Martha, César y Dunglas, por su apoyo y fuerza moral durante la ejecución del presente estudio, un agradecimiento sincero y eterno a ustedes.
- A mis amigos Liley, Pierre, Juvenal, Catalina y todos los que colaboraron para la culminación del presente trabajo.
- Finalmente un agradecimiento a todas aquellas personas que colaboraron en forma directa e indirecta durante la ejecución del presente trabajo de investigación.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
1.1. Antecedentes y Justificación	2
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivos Generales	4
1.2.2. Objetivos Específicos	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA	6
2.1 Materias Primas	6
A. Uva	6
B. Indano	10
C. Huito	12
2.2 Azúcares y Aguardientes	14
2.2.1 Caña de Azúcar	14
2.2.2 Miel o melaza final	18
2.2.3 Azúcar Invertido	19
2.2.4 Los aguardientes	21
2.3 Licores	25
2.3.1 Maceración	25
2.3.2 Clasificación de los licores	27
2.4 Elaboración de macerado de uva	28
2.5 Clarificación	30
2.5.1 Uso de clarificantes	30
2.6 Separación o filtración	31
III. MATERIALES Y METODOS	32
3.1 Lugar de Ejecución	32
3.2 Materia Prima e insumos	32
3.2.1 Materia prima	32
3.2.2 Insumos	33
3.3 Equipos y Materiales	33
3.3.1 Materiales	33
3.3.2 Equipos	34
3.4 Reactivos	34
3.5 Materiales de vidrio, otros	34
3.6 Metodología Experimental	35
3.6.1 Obtención y selección de la materia prima	35
3.6.2 Maceración	35
3.6.3 Clarificación y envasado	36
3.7 Descripción del proceso preliminar para la elaboración de macerados regionales: "Uvachado", "Indanochado", y "Huitochado".	36
3.8 Método de Análisis	41
3.8.1 Diseño experimental	41
3.8.2 Determinación de propiedades físico-químicas	43
3.8.3 Evaluaciones sensoriales	44

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	46
4.1 Características de la materia prima	46
4.1.1 Frutas utilizadas	46
4.1.2 Aguardiente	52
4.2 Insumos	54
4.2.1 Miel de caña	54
4.2.2 Azúcar invertido	54
4.2.3 Clarificantes	55
4.2.3.1. Gelatina y Bentonita	55
4.3 Pruebas experimentales	56
4.3.1 Estudio de la maceración	56
4.3.2 Prueba de la clarificación y evaluación sensorial	70
4.4 Evaluación físico-químicas y sensorial del producto final	77
4.4.1 Resultados físico - químicas y sensorial de la evaluación final realizado al macerado de uva (Uvachado)	81
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
5.1 Conclusiones	85
5.2 Recomendaciones	87
VI. BIBLIOGRAFIA	88

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Características de la uva Borgoña negra	8
2. Características físicas y porcentuales de la uva variedad Borgoña negra	9
3. Producción histórica de la uva variedad Borgoña negra o Isabella en la Región San Martín (1997-2006)	9
4. Valor nutricional de 100g. de pulpa de Indano	11
5. Valor nutritivo de 100g. de pulpa de Huito	13
6. Características Físicas de la pulpa de Huito	14
7. Composición de la caña de azúcar triturable (Tallo)	15
8. Composición del guarapo (Jugo)	16
9. Azúcar y productos dulces - composición por 100g. de porción comestible	20
10. Dulzor relativo de algunos edulcorantes	21
11. Requisitos físicos y químicas de algunas bebidas destiladas (Aguardientes)	24
12. Clasificación de los licores por las proporciones de alcohol y °Brix	27
13. Características físicas y porcentuales de la uva Borgoña negra utilizado en el proyecto	47
14. Características físico-químicas de la uva variedad Borgoña en las pruebas experimentales.	47
15. Características físicas y químicas del fruto y pulpa de Huito	50
16. Características físicas y químicas del grano y pulpa de Indano	51
17. Análisis organoléptico del aguardiente de caña	53
18. Características físico-químicas del aguardiente de caña	53
19. Características físico-químicas durante la maceración de uva, huito e indano; tratados a 42 °GL y a temperatura ambiente	57
20. Características Físico-químicas durante la maceración de uva, huito e indano; tratados a 70° Brix y a temperatura ambiente	
20A Macerado de Uva	58
20B Macerado de Huito	59
20C Macerado de Indano	60
21. Características físico-químicas durante la clarificación de los macerados: Uvachado, Huitochado e Indanochado	70
22. Resumen de los promedios por atributos en macerado de uva	73
23. ANVA de la evaluación sensorial por atributo en la elaboración de macerado de uva, con adición de azúcar invertido y clarificantes Gelatina y Bentonita	73
24. Resumen de los promedios por atributos en macerado de Huito	75
25. ANVA de la evaluación sensorial por atributo en la elaboración de macerado de Huito, con adición de miel de caña y clarificantes Gelatina y Bentonita	75
26. Resumen de los promedios por atributos en macerado de Indano	76

27. ANVA de la evaluación sensorial por atributo en la elaboración de macerado de Indano, con adición de miel de caña y clarificantes Gelatina y Bentonita	77
28. Características físico-químicas del macerado de uva	81
29. Resultado del análisis sensorial mediante la prueba de Ranking en cuanto a la apariencia general del macerado de uva.	83

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Flujograma de obtención del azúcar de caña	17
2. Flujograma de elaboración del "Uvachado"	29
3. Flujo preliminar para la elaboración de macerados regionales	37
4. Clarificación de las muestras maceradas	38
5. Elaboración de macerados regionales: "Uvachado", "Huitochado" e "Indanochado", usando aguardiente de caña y edulcorantes: Miel de caña y azúcar invertido.	42
6. Incremento de la densidad en la solución de maceración por la concentración del azúcar invertido en macerado de uva, huito e indano.	66
7. Incremento de la densidad en la solución de maceración por la concentración de miel de caña en macerado de uva, huito e indano.	67
8. Comportamiento del contenido alcohólico respecto a la concentración de los sólidos solubles durante la maceración de uva, huito e indano; usando azúcar invertido.	68
9. Comportamiento del contenido alcohólico respecto a la concentración de los sólidos solubles durante la maceración de uva, huito e indano; usando miel de caña	69
10. Flujograma final para la elaboración de macerado de Uva	78
11. Flujograma final para la elaboración de macerado de Huito	79
12. Flujograma final para la elaboración de macerado de Indano	80

ANEXOS

1. Formato de entrevista realizado a los principales productores de macerados de frutas en la ciudad de Tarapoto y Lamas.
2. Formatos de Evaluación Sensorial; Prueba afectiva - Método Escala Hedónica.
 - 1: Macerado de Uva.
 - 2: Macerado de Huito.
 - 3: Macerado de Indano.
3. Valores de la evaluación sensorial, según la prueba afectiva en macerado de uva (Uvachado), usando edulcorantes y clarificantes.
4. Valores de la Evaluación sensorial, según prueba la afectiva en macerado de huito (Huitochado), usando edulcorantes y clarificantes.
5. Valores de la Evaluación sensorial, según la prueba afectiva en macerado de indano (Indanochado), usando edulcorantes y clarificantes.
6. Cálculos estadísticos de los macerados para realizar el análisis de varianza y la prueba de Duncan al 5% de significación en la evaluación sensorial por características, según la prueba afectiva (Escala Hedónica).
7. Formato 4: Formato de evaluación sensorial: prueba de diferencia: Método Ranking u ordenamiento.
8. Características físico - químicas y por componentes del aguardiente de caña utilizado en el proyecto.
9. Método por ebullición - Ebuliómetro Salleron.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se orientó a la elaboración de macerados regionales; de uva Borgoña negra (*Vitis labrusca*), el Indano (*Byrsonima crassifolia* L. Rich), y de Huito (*Genipa americana* L.); usando como solución de maceración al aguardiente de caña de azúcar y dos tipos de edulcorantes: Miel de caña de azúcar y azúcar invertido; además se evaluó y se comparó el clarificado mediante la utilización de Gelatina y Bentonita en los macerados obtenidos.

Durante el tiempo de maceración (90 días) se evaluó el poder dulzaño usando igual concentración de los edulcorantes (70 °Brix), frente a la misma fuerza del aguardiente (42°GL), determinado por las características físico-químicas (%S.S, P_H, acidez, densidad y grado alcohólico). Se sometió después de la maceración a la prueba de la clarificación con Gelatina (0,50g/lit) y Bentonita (0,80g/lit). cuyos resultados fueron evaluados mediante análisis sensoriales (prueba afectiva) y las diferencias entre los tratamientos por la prueba de Duncan y ANVA al 5% de significancia. El flujograma final utilizado para la elaboración de macerados regionales fue: Uva, variedad Borgoña negra (%S.S=15.0), desgranado y seleccionado, pesado, desinfectado y lavado, escurrido; Maceración 1 (aguardiente de caña por 10-15 días a 42° GL), Maceración 2 (Edulcorante: azúcar invertido a 70 °Brix, por 75-80 días), Evaluación físico-química, clarificación: Gelatina 0,50g/lit. (a partir del tercer mes por 15 días), filtración, producto evaluado y envasado, almacenamiento. Huito (%S.S=14,1); limpiado, cortado y eliminación de semillas, pesado, desinfectado y lavado, escurrido: Maceración 1 (Aguardiente a 42° GL por 10-15 días), Maceración 2 (Edulcorante: miel de caña a 70 °Brix, por 75-80 días), Evaluación físico-química, clarificación: Bentonita 0,80g/lit. (por 15 días, a partir del tercer mes), filtración, producto evaluado y envasado, almacenamiento. Indano (%S.S=4,1), limpieza y selección, pesado, desinfectado y lavado escurrido; Maceración 1 (Aguardiente por 10-15 días), Maceración 2 (Edulcorante: miel de caña, a 70 °Brix, por 75-80 días), Evaluación físico-química, Clarificación: Gelatina 0,50g/lit. (por 15 días, a partir del tercer mes), filtración, producto evaluado y

envasado, almacenamiento. Después del tiempo de maceración, se obtuvieron los siguientes parámetros: Macerado de Uva: Sólidos solubles (%) 20,4, densidad (gr/ml) 1,028, acidez titulable (%) 0,201, P_H 4,64, grado alcohólico (°S) 25.

Macerado de Huito: Sólidos solubles (%) 21,6, densidad (gr/ml) 1,029, acidez titulable (%) 0,416, P_H 4,48, grado alcohólico (°S) 26,1.

Macerado de Indano: Sólidos solubles (%) 21,5, densidad (gr/ml) 1,028, acidez titulable (%) 0,298, P_H 4,68, grado alcohólico (°S) 25,8.

No se notó cambios significantes en el color, ni sabor, por lo que fueron almacenados en un lugar fresco y seguro a temperatura ambiente.

ABSTRACT

This research is aimed at developing regional macerated; Burgundy grape black (*Vitis labrusca*), The Indano (*Byrsonima crassifolia* L. Rich), And Huito (*Genipa americana* L.); Maceration using as a solution to the sugar cane liquor and two types of sweeteners: Honey sugarcane and invert sugar; also was tested and compared clarified using gelatin and Bentonite in the macerated obtained. During the maceration time (90 days) was assessed using the power dulzafno same concentration of sweeteners (70° Brix), compared with the same strength of spirit (42° GL), as determined by the physicochemical characteristics (% SS, PH, acidity, density and alcoholic strength). Was submitted after maceration to the test of clarification with Gelatin (0.50 g / lt) and Bentonite (0.80 g / lt). Whose results were evaluated by sensory analysis (test affective) and the differences between the treatments for proof Duncan and ANOVA 5% significance. The final flowchart used for the development of regional macerated was: Grape, black variety Burgundy (SS = 15.0%), and picking off selected, heavy, disinfected and washed, drained; Maceration 1 (sugar cane brandy for 10-15 days at 42° GL), Maceration 2 (Sweetener: invert sugar to 70 degrees Brix, for 75-80 days), physico-chemical evaluation, clarification: Gelatin 0.50 g / lt. (From the third month for 15 days), filtration, and evaluated product packaging, storage. Huito (SS% = 14.1); cleaned, cut and elimination of seeds, heavy, disinfected and washed, drained: Maceration 1 (Brandy 42° GL for 10-15 days), Maceration 2 (Sweetener: honey cane at 70 degrees Brix, for 75-80 days) Evaluation physico-chemical clarification: Bentonite 0.80 g / lt. (For 15 days beginning of the third month), filtration, and evaluated product packaging, storage. Indano (SS = 4.1%), cleaning and sorting, weighing, washing drained and disinfected; Maceration 1 (Brandy for 10-15 days), Maceration 2 (Sweetener: honey cane than 70 degrees Brix, for 75-80 days), Evaluation physical-chemical Clarification: Gelatin 0.50 g / lt. (For 15 days beginning of the third month), filtration, and evaluated product packaging, storage.

After maceration time, we obtained the following parameters:

Macerado Grape: soluble solids (%) 20.4, density (g / ml) 1028, acidity (%) 0201, pH 4.64, alcoholic strength (°S) 25.

Macerado of Huito: soluble solids (%) 21.6, density (g / ml) 1029, acidity (%) 0416, pH 4.48, alcoholic strength (°S) 26.1.

Macerado of Indano: soluble solids (%) 21.5, density (g / ml) 1028, acidity (%) 0298, pH 4.68, alcoholic strength (°S) 25.8

No significant changes were noted in the color or flavor, so they were stored in a cool and safe at room temperature.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, existe una flora muy variada, dentro del cual podemos encontrar numerosas variedades de frutas, que por sus características resultan de fácil explotación y de consumo económico, pero muchas veces no son aprovechados debido a que su industrialización no está aún explotada íntegramente; por lo tanto se presenta el problema en la conservación, debido a que al estado natural, las frutas sólo se conservan pocos días. Bajo estas circunstancias la tecnología de alimentos, juega un papel importante en la conservación de los alimentos en relación a la elaboración de néctares, mermeladas, conservas de frutas, licores y macerados, etc.

Entre las que se puede aprovechar para la fabricación de licores y macerados en la Región San Martín, se encuentran la uva Borgoña negra (*Vitis labrusca*), el Indano (*Byrsonima crassifolia* (L. Rich) y el Huito (*Genipa americana* L.). El árbol de Huito, se encuentra disperso por toda América Tropical y por lo general en nuestra cuenca Amazónica; es un fruto que no ha sido aún industrializado; su consumo es en forma directa natural o a manera de ensaladas, mermeladas caseras, y en menor escala en bebidas exóticas o macerados en aguardiente. El Indano se encuentra en estado silvestre en toda la Amazonía, así como en el resto de la América Tropical. El fruto es pequeño y tiene un sabor agri dulce y aceitoso. Se consume en forma natural, en refrescos, helados o en macerados con aguardiente.

La uva Borgoña negra se encuentra en los sectores correspondientes a San Antonio de Cumbaza, distrito de San Antonio de Cumbaza, provincia y Región de San Martín y el resto distribuidas en las diferentes localidades de la región. Se consume en forma natural, pero se destina en mayor porcentaje a la elaboración de vino, a su maceración en aguardiente con azúcar para obtener el "uvachado", bebida de gran aceptación en la región y localidad.

Además en la selva alta, específicamente en la Región San Martín, las actividades en los que se basa la generación de ingresos económicos es la Agricultura y el Comercio, otro porcentaje de la población se dedica a la producción de bienes y prestación de servicios. Como producto de esta situación; desde hace buen tiempo muchos pobladores oriundos y foráneos se dedican a la elaboración y comercialización de licores los macerados en aguardiente y afrodisíacos, empleando para ello las raíces, flores, cortezas, frutas o granos y algunas veces las hojas. Los macerados regionales, más conocidos son: “El uvachado, el indanochado y el huitochado”.

1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

En lo que se refiere a trabajos de investigación en macerados regionales y licores, tanto en laboratorio (Tesis) y estudio de los productos y productores de estos licores, se sabe muy poco; entre estas investigaciones se tiene:

- El año 1991, el tesista Jaime Pérez Cachique de la Universidad de la Amazonía Peruana (UNAP)-Iquitos, realizó un trabajo de investigación denominado “Elaboración de licor a partir del fruto del Huito”.
- El año 1998, dos españolas de nombres Freixedas Cusiné, Fina y Rafols Fornell, Ana, presentaron un trabajo final producto de sus investigaciones en la Región San Martín, dicho trabajo se titula: “Microvinificación en tinto de la variedad Isabella y estudio del potencial vitícola de la zona de San Antonio de Cumbaza, Región de San Martín, Perú”. Aquí se hace un estudio de la “Caracterización analítica de los vinos de la Región San Martín”. Así mismo la “caracterización del macerado de uva “uvachado”.
- El año 2002, ITDG (ONG), publicó un libro denominado “La pequeña Agroindustria en San Martín” desde la experiencia de ITDG”, cuyos autores son: Alfonso Tenorio y Daniel Rodríguez. En este libro se da a conocer los productos y productores apoyadas por el PSM (Proyecto San

Martín) a lo largo de 4 años que duró el proyecto, durante este tiempo el equipo de agroprocesamiento asistió a 80 pequeños empresarios en diversas normas de alimentos procesados; entre ellos a los productores de aguardiente (22 productores), de vinos y macerados de uva (15 productores).

- El año 2004, en el tercer ciclo de titulación extraordinaria de la UNSM-Tarapoto, se publicó un informe de Ingeniería, titulado: "Diagnóstico de la Producción de Macerados de Frutas en la Región San Martín". En este trabajo, la autora Karina Chung Sandoval, realizó la investigación en el área de licores (macerados de frutas), localizando unidades de producción, con la materia prima característica, para poder tener un panorama actual sobre la producción de éstos.
- Últimamente el año 2005, en la UNSM-Tarapoto. José Archenti Viena, realizó un trabajo de investigación (tesis) en macerado de uva titulado "Determinación de parámetros tecnológicos para la elaboración de macerado de uva "uvachado", variedad Borgoña negra (*Vitis labrusca*).

La terminología "chado", es muy común en nuestra zona, es un término costumbrista, desconociéndose hasta el momento su verdadero origen, los pobladores llaman así a todo fruto o grano macerado por meses en solución de azúcar y aguardiente, hasta que alcance el sabor y color deseado por el consumidor.

El problema radica en que son elaborados en forma artesanal (empírica), por proceso tradicional; no haciendo uso de la tecnología, ni de las normas de calidad, especificados en INDECOPI-ITINTEC, y en las normas internacionales. Para poder plantear el estudio y mejoramiento del control en la elaboración de los macerados, se tomaron en cuenta como base algunas fuentes de información, como son:

- La entrevista realizada a los principales productores de los macerados de frutas en Tarapoto y Lamas.
- Los antecedentes mencionados, específicamente el trabajo presentada por Freixedas y Rafols, en lo referente a la “Caracterización del macerado de uva “uvachado””, donde se observa en la tabla 5.5.1 los resultados de los análisis realizados a los uvachados (10 muestras); cuyo promedio en cuanto a los azúcares es de 192.6 gr/lit (aprox. 19.26%) y el grado alcohólico (°GL) 22.7. De igual forma, se tuvo en cuenta el libro publicado el año 2002 por ITDG, titulado “La Pequeña Agroindustria en San Martín”, donde se da a conocer los principales productos y productores apoyados por este proyecto en la elaboración de vino y macerados. Por tanto, teniendo como base estos argumentos se ha estimando por conveniente realizar el presente trabajo de investigación, con un mejoramiento y control de la maceración de los productos mencionados utilizando para este fin edulcorantes como azúcar invertido y miel de caña, como una alternativa tecnológica para obtener un macerado de calidad.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVOS GENERALES

- Elaborar macerados Regionales a partir de Uva Borgoña Negra (*Vitis labrusca*), Indano (*Byrsonima crassifolia* (L. Rich.), y Huito (*Genipa americana* L.), usando aguardiente de caña y edulcorantes: Miel de caña de azúcar y azúcar invertido”.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar las propiedades físico-químicas y sensoriales del “uvachado”, “indanochado” y el huitochado”, elaborados en el presente trabajo, durante el tiempo de maceración de tres meses (90 días).
2. Evaluar y comparar algunas propiedades físico-químicas (°Brix, grado alcohólico, P_H) y sensoriales (Brillantez y/o transparencia), en

muestra representativa de “uvachado”, existente en el mercado local (Tarapoto y alrededores) con muestra elaborado en el proyecto, con la finalidad de plantear su mejor proceso y almacenamiento.

3. Comparar el efecto clarificante de la gelatina y la bentonita en los macerados edulcorados con miel de caña y azúcar invertido, a partir del tercer mes, por un tiempo máximo de 15 días macerados en botellas de vidrio transparente o plástico de alta densidad también transparentes.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 MATERIAS PRIMAS

A. UVA.

Según documentación del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria del Perú, la uva tinta fue introducida por el comisionado de Don Francisco de Carabantes, puede derivarse hoy en día cultivada como negra corriente utilizada para la producción de vino y pisco. Se cultiva *vitis vinífera* en todas las regiones, menos en la selva que predomina la Isabella, denominada también Borgoña Negra y se encuentra localizado en áreas de ceja de selva de Chachapoyas, Huallabamba, Condebamba y Cumbaza. La variedad que más se cultiva en la Región San Martín es la Borgoña Negra o Isabella; tiene múltiples usos como: Postres, jugos, néctares, refrescos, mermeladas, jaleas; o su maceración en aguardiente con azúcar para obtener el “uvachado” bebida de gran aceptación, así como colorante y saborizante para golosinas como gomas, caramelos y otros (Ramírez, 2000).

La variedad Borgoña Negra no es la única cultivada en San Martín, se ha reportado otras variedades en Soritor y Juanjuí (Italia Blanca), y Albilla en Tarapoto y Sauce. En 1988 el IIAP, inició un proyecto de investigación referente al comportamiento y adaptación de catorce variedades de vid en San Martín. Como uvas de mesa la Alphonse Lavallie (Ribier), Italia Blanca y Cardinal (Castañeda, 1992).

Descripción del racimo y el grano de la uva:

La uva es el fruto de la vid; los racimos de uvas están constituidos por dos partes diferentes: el raspón o escobajo y granos. El raspón o escobajo es el soporte de los granos y la unión con los sarmientos. En término medio, 100Kg de racimos de uvas contienen: 5 a 6Kg de raspón; 94 a 95Kg de granos (García, 1998).

El grano de uva consta de piel u hollejo (7%); pepitas (3%); y pulpa o mosto (90%). La piel u hollejo es el elemento envolvente del grano, en cuyo interior se hallan las pepitas y la pulpa. Es de constitución acuosa - celulósica, elástica, tersándose a medida que aumenta el volumen. El hollejo encierra dos grupos de sustancias altamente interesantes en la vinificación de tintos: Taninos y materias colorantes.

Las pepitas contiene por término medio el 10% de su peso en tanino. La grasa de las pepitas (6-12%), es un aceite secante que se extrae de las mismas una vez destilado los orujos.

La pulpa o mosto representa el 90% del peso de los granos; son constituyentes de la pulpa o mosto: agua (65-85%); azúcares, glucosa y fructuosa (10-30%); estos azúcares son reductores, corresponden a la fórmula $C_6H_{12}O_6$; ácidos orgánicos, materias minerales, sustancias nitrogenadas y sustancias pécticas (5%).

En los comienzos de la maduración del fruto domina la glucosa sobre la fructuosa. En plena madurez ambos azúcares se encuentran en la pulpa en cantidades sensiblemente iguales; condición aprovechable para conocer el momento favorable de la vendimia.

Los ácidos orgánicos que están en la composición del mosto son:

Tartárico : $COOH - CHOH - CHOH - COOH$

Málico : $COOH - CH_2 - CHOH - COOH$.

El ácido cítrico, a dosis insignificantes, aparece por lo normal en los mostos de uvas enfermas. Los ácidos tartáricos y málico, se encuentran en el mosto en forma libre y en estado de sales, (García, 1998).

La uva, variedad Borgoña Negra (*Vitis labrusca*), tiene un peso en cáscara y pepas de 1.155g (33%) y peso pulpa de 2.345g (67%), lo que hace un peso total de 3.5g; posee 12° Brix y un P_H de 3.0, como se aprecia en el Cuadro 1.

Cuadro 1 : Características de la Uva Borgoña Negra: E. 1

Variedad	: Borgoña Negra (<i>Vitis labrusca</i>)
Tamaño racimo	: Mediano a chico
Forma racimo	: Cónica
Color racimo	: Negro violeta
Tamaño grano	: Mediano
Forma de grano	: Esferoide
Tamaño promedio:	1.5 cm. de diámetro
Peso cáscara y pepas:	1.155 g. (33%)
Peso pulpa	: 2.345 g. (67%)
Peso total	: 3.5 g
Sólidos solubles	: 12° Brix
P _H	: 3.0
Densidad de pulpa:	1.034 g/cm ³
Ácido ascórbico	: 4.6 mg/100 g. de muestra.
Acidez	: 1.35% (expresado como ácido tartárico)
Índice de madurez	: 8.89

Fuente: Castañeda, 1992.

Esta misma variedad en su estado de racimo tiene un peso promedio de 110.20g, el raspón o escobajo representan el 5% y los granos el 95%, teniendo el mismo un diámetro promedio de 1.83cm, peso promedio de 4.36 gramos y las semillas o pepitas representan el 3.10%, el hollejo el 10.33% y la pulpa el 86.57%. Asimismo tiene un P_H de 3,40, densidad de 1,085 a 1,090 gr/ml, sólidos solubles (%) de 15 a 15.50, acidez titulable (%) de 1.19, el índice de madurez de 12.61 a 13.03, en el Cuadro 2, se puede apreciar las características físicas y porcentuales de la uva variedad Borgoña negra.

Cuadro 2: Características físicas y porcentuales de la uva variedad Borgoña negra.

RACIMO	- Peso promedio	= 110.20g
	- Raspón o escobajo	= 5%
	- Granos	= 95%
GRANO	- Diámetro promedio	= 1.83cm
	- Peso promedio	= 4.38g
	- Semilla o pepita	= 3.10%
	- Hollejo	= 10.33%
	- Pulpa	= 86.57%

Fuente: Ramírez, 2000.

En el Cuadro 3, se muestra el comportamiento histórico de la uva Variedad Borgoña Negra o Isabella, en cuanto a superficies cultivadas y volumen total de producción para los años 1989 – 1999.

Cuadro 3 : Producción histórica de la uva variedad Borgoña Negra o Isabella en la Región San Martín (1997 – 2006).

AÑOS	ÁREA CULTIVADA (hectáreas)	PRODUCCIÓN (toneladas)
1997	121.6	698
1998	139.25	664
1999	127	841.50
2000	108.25	839
2001	109.25	781
2002	117.25	126
2003	140.25	981.59
2004	164.75	1127.30
2005	211.75	1349.40
2006	220.75	1682.78

Fuente: Ministerio de Agricultura – Dirección de Información Agraria – Oficina de Estadística – Tarapoto, 2006.

B. INDANO.

El Fruto:

Es una pequeña drupa globosa, de 1 a 2cm de diámetro, epicarpio o cáscara delgada, color verde (inmaduro) y amarillo (maduro); la parte comestible constituida por el mesocarpio de color amarillo, suave y pastoso, con cerca de 0,5cm de espesor y olor y sabor característico. Endocarpio ovalado, leñoso, conteniendo una, dos o tres semillas viables.

La Planta y su Cultivo:

Llamado también Murici, su nombre científico es *Byrsonima crassifolia* (L) Rich. puede ser propagado por la vía sexual o por la vía asexual. La propagación por la vía sexual, por semillas, es la más común; la asexual es por injerto.

Para formar las plántulas, las semillas deben ser sembradas en germinadores, luego se pasan a bolsas plásticas conteniendo un sustrato compuesto de:

- Tierra vegetal	60%
- Estiércol	20%
- Aserrín descompuesto	20%

Después de cuatro a seis meses después del repique, las plántulas están en condiciones de ser plantadas en el sitio definitivo.

El Indano es una planta que se encuentra siempre en suelos arenosos con buen drenaje en casi toda la Amazonía. (Voto, 1996).

Formas de Utilización:

El fruto es semejante a la cereza, pero más pequeño y tiene un sabor agridulce y aceitoso. Se consume en forma natural, en refrescos, helados, dulce en postres o macerados con alcohol (aguardiente). También se

consume mezclado con harina de yuca, en sopas o como relleno de carnes.

La corteza es astringente y tiene entre 10 y 25% de taninos con alto poder para uso en curtiembre, rayada y pulverizada es utilizada como cauterizante y hemostática, mientras que en infusión es utilizada para curar la diarrea por los nativos Lamas de la Selva Alta del Perú.

Los frutos también son empleados para obtener manteca comestible y tintes. El mercado de ésta fruta es mayormente a nivel local, en las zonas donde se produce. Uno de los mayores consumidores es Brasil que es a su vez uno de los principales productores de Indano o murici nativo. (Voto, 1996).

Composición Química y Valor Nutricional:

La pulpa representa 64% del peso de la fruta, mientras que la semilla constituye 25% y la cáscara el 11% restante. El contenido de aceite está en 10 y 20% en la semilla y en la cáscara respectivamente. La pulpa tiene un °Brix de 4,40 y pH 2,80, posee azúcares reductores 4,89g; como se observa en el Cuadro 4.

Cuadro 4 : Valor Nutricional de 100 g. de Pulpa de Indano

Componente	Unidad	Valor
Acidez	g	2,45
°Brix		4,40
P _H		2,80
I.M.		1,79
Aminoácidos	mg	25,86
Vitamina C	mg	7,27
Pectina	g	0,02
Residuo mineral fijo	g	0,52
Fósforo (P ₂ O ₅)	g	0,02
Calcio (Cao)	g	0,08
Extracto etéreo	g	4,75
Sólidos total	g	21,50
Volátiles	g	77,50
Azúcares reductores	g	4,89

Fuente: Voto, 1996.

C. HUITO

Conocido también como Jagua, cuyo nombre científico es *Genipa americana* L. El fruto debe cosecharse cuando empieza a madurar, apreciándose en el cambio de color y frecuentemente por el aroma de las frutas maduras. La fruta debe consumirse bien madura, que se conoce cuando el pericarpio está suave.

El fruto cuando llega a su estado de madurez óptimo, cae por si solo del árbol.

El fruto:

Es una baya subglobosa a ovoide, de 10 a 12 cm de largo por 7 a 9 cm de diámetro, pesando entre 200 y 400g, con restos del tubo del cáliz en el ápice. Cáscara color amarillo crema a marrón, con puntuaciones marrón oscuras. Pericarpio pardo amarillo, esponjoso, cerca de 1.5cm de espesor; pulpa jugosa, agridulce, astringente, con numerosas semillas achatadas color crema: el pericarpio y la pulpa son aromáticos. (Pérez, 1991).

Aunque se halla distribuido en toda la América tropical y el Caribe, probablemente se haya originado en el norte de América del Sur, donde se encuentra tanto en estado silvestre como cultivado, desde tiempo precolombino.

Se observa distribuido en toda la América tropical. En la Amazonía se le encuentra tanto en la selva alta o piedemontes amazónicos, como en la selva baja o llano amazónico.

Utilización y Comercialización:

En toda la amazonía, se prepara un licor macerado en aguardiente ("huitochado"), también se utiliza en la elaboración de refrescos, vinos y jarabes. El "huitochado" es recomendado para el reumatismo.

- La cáscara del fruto contiene 0.75% de taninos y es astringente. La fruta verde tostada en hojas de plátano produce el tinte oscuro que se usa para colorear telas y para colorear la piel como protector contra la picadura de mosquitos. (Voto, 1996).

Composición Química y Valor Nutricional:

Se han identificado los siguientes compuestos en el fruto del huito: Genipina, manitol, taninos, metil - éteres, cateína, hidantoína y ácidos tánicos. La genipina es un monoterpenoide que produce coloración negra no solamente con la proteína de la piel sino con varios aminoácidos.

La composición de la pulpa es de 1,2-1,6g de proteínas, carbohidratos de 14,0-25,70g registrándose sus valores de sólidos solubles 14,20, la acidez titulable de 0,16 y P_H 3,5 como se puede apreciar en los cuadros 5 y 6.

Cuadro 5 : Valor Nutritivo de 100 g. de Pulpa de Huito.

Componente	Unidad	Valor
Agua	g	77,0 - 83,9
Valor energético	cal	55,0 - 113
Proteínas	g	1,2 - 1,6
Extracto etéreo	g	0,1 - 0,20
Carbohidratos	g	14,0 - 25,70
Azúcares reductores:		
Maltosa	mg	4,63
Levulosa	mg	3,35
Glucosa	mg	3,09
Vitamina A (Retinol)	mg	30,0
Tiamina	mg	0,30 - 0,63
Riboflavina	mg	0,33
Niacina	mg	0,50 - 0,54
Vitamina C (Ácido ascórbico)	mg	1,10

Fuente: Voto, 1996.

Cuadro 6 : Características físicas de la pulpa de Huito.

Componente	Unidad	Valor
P _H		3,5 - 3.75
Sólidos de solubles	(%)	14,20 - 14.5
Acidez titulable (expresado como ácido cítrico	(%)	0,16 - 0.23
Sólidos totales	(%)	22,94
Índice de madurez		88,75
Fibra	g	1,6 - 1,80
Ceniza	g	0,55 - 0,8
Calcio	mg	69,0
Fósforo	mg	21,0
Hierro	mg	0,5

Fuente: Paltrinieri, 1997 y Pérez, 1991.

2.2 AZÚCARES Y AGUARDIENTES.

2.2.1 Caña de Azúcar

A los 18 meses de sembrado, la caña de azúcar, alcanza su máxima concentración de sacarosa, dependiendo de la variedad de caña y de los factores climáticos.

La composición química promedio de la caña de azúcar es: 12% de sacarosa (azúcar), 30% de bagazo.

El resto es agua con pequeñas cantidades de proteínas, sales minerales, gomas naturales, y algo de azúcar invertido, es decir la sacarosa es desdoblada en glucosa y fructuosa cuando esta ha sido afectada por microorganismos del medio ambiente, como se aprecia en el Cuadro 7. (Ospina, 1995).

Molienda de la caña de azúcar:

Se corta el tallo en forma manual o mecánica, se arruma, carga y transporta al trapiche. Antes de colocar en el trapiche, los tallos, se cortan en

dimensiones más pequeñas, se lavan para extraer la tierra contenido en los mismos.

Luego son pasados por el tren de molienda, que son de combinaciones de 3 masas pesadas de acero sólido, obteniéndose jugo por compresión de bagazo desfibrado en forma continua.

Los jugos de las primeras moliendas, se juntan y forman el jugo crudo o mezclado de 16 °Brix aproximadamente, es necesario dar al bagazo de las primeras moliendas, otra molienda para extraer en mayor porcentaje el jugo que contiene. Este jugo es sometido a un proceso de fermentación por un tiempo corto (24-30 horas); luego es destilado hasta obtener aguardiente (Chen, 1991).

En el Cuadro 8, se observa la composición del jugo de caña, en donde la sacarosa representa el mayor porcentaje que los otros componentes.

Cuadro 7 : Composición de la Caña de Azúcar triturable (tallo)

Componente	%
Agua	73-76
Sólidos	24-27
Sólidos solubles (° Brix)	10-16
Fibra	11-16

Fuente: Chen, 1991

Cuadro 8 : Composición del guarapo (jugo a medio fermentar)

Componente	%
Sacarosa	70-85
Azúcares reductores	2.5-12,0
Ceniza	1,0-5,0
Substancias orgánicas distintos de los azúcares	3,0-7,0
Proteínas	0,6-1,3
Otros compuestos nitrogenados	0,3-0,6
Gomas	0,17-0,19

Fuente: Ospina, 1995.

Proceso de obtención del azúcar de caña:

(Ospina, 1995), describe, para producir azúcar crudo o moreno son similares descritos en el flujograma; en los grandes ingenios, la evaporación suele efectuarse en recipientes calentados por vapor, en las que el agua se expande, para producir un jarabe con 65 a 70% de materia sólida. La sacarosa se obtiene por cristalización repetida en calderos de vacío, a continuación la masa semisólida resultante se introduce en centrifugadoras para separar las melazas del azúcar cristalizado; este proceso se repite varias veces disminuyendo la temperatura paulatinamente.

La refinación del azúcar por centrifugación tiene por objeto obtener azúcar blanco con un contenido de sacarosa cercano al 100%, casi puro. El siguiente flujograma describe todo el proceso de obtención del azúcar.

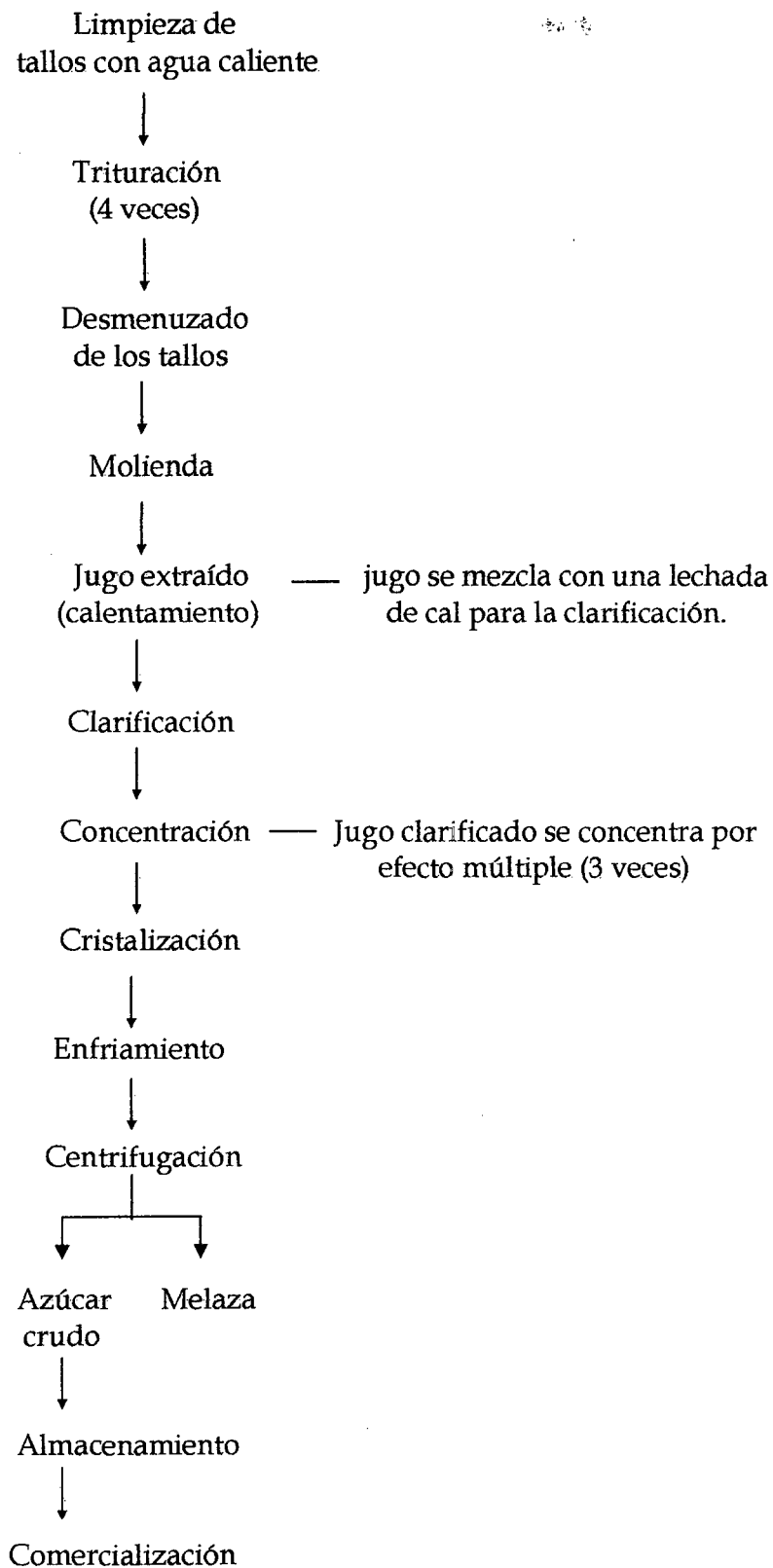


Figura 1 : Flujograma de Obtención del Azúcar de Caña
Fuente: Ospina, 1995

2.2.2 Miel o Melaza Final:

La miel o melaza final o residual es el subproducto (o producto final) ya sea de la fabricación o la refinación del azúcar crudo; es el líquido denso y viscoso que se separa de la masa cocida final de bajo grado a partir del que no es posible cristalizar azúcar adicional mediante los métodos corrientes. Se describe por lo general como no comestible porque no se usa para consumo humano.

- Normas para las mieles finales: Debido al hecho de que la miel final procedente de las centrífugas es demasiado densa y viscosa para su manipulación y bombeo, especialmente en tiempo frío, para fines comerciales es una práctica diluir la densa miel de la fábrica hasta un °Brix estándar (70° Brix).

La Association of American Feed Control Officials (AAF-CO) define la miel de caña destinada a la alimentación como:

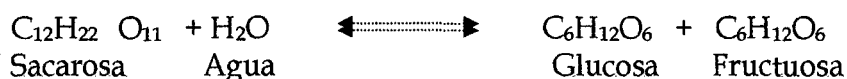
Un producto de la fabricación o refinación de la sacarosa procedente de la caña de azúcar. No debe contener menos de 46% de azúcares totales expresado como azúcar invertido. Si la humedad es mayor del 27%, su densidad, determinada por doble dilución, no debe ser menor de 79.5 grados Brix (Chen, 1991).

Proceso de Obtención de la Miel de Caña:

Para la obtención de la miel de caña, se sigue el mismo proceso de obtención de la chancaca (Panela); pero la diferencia está, en que no llega hasta su “punto” panela (como en el caso de la mermelada), sólo hasta la concentración del jugo hasta tener la consistencia de un jarabe o miel con 65 a 70% de materia sólida, en esta etapa la temperatura es cercana a 100°C, y el PH del jarabe oscila de 5,8 a 6,0. Según afirma CIMPA, citado por (Casanova, 2004).

2.2.3 Azúcar Invertido.

El azúcar de caña y de remolacha no son reductores; sin embargo cuando se hierven con ácido o se tratan con algunas enzimas, la sacarosa se convierte en dos moléculas iguales de glucosa y fructuosa, se conoce entonces como azúcar invertido. La sacarosa tiene un peso molecular de 342g/mol, el azúcar invertido de 360g/mol; siendo la diferencia de 18g/mol, peso molecular del agua.



Durante el proceso de inversión, una molécula de agua se incorpora en la sacarosa, esta es la razón porque, 95 partes de sacarosa produce 100 partes de azúcar invertido. El grado de inversión está influenciado por tres factores: 1) concentración de hidrogeniones (pH) de la mezcla, 2) Temperatura de cocción. 3) Tiempo de cocción; afirma Rauch, citado por (García, 1998).

Un jarabe de azúcar invertido puede obtenerse de la sacarosa por acción de un ácido. Después que el proceso de inversión ha terminado, se añade la cantidad apropiada de bicarbonato de sodio con el objeto de neutralizar el ácido, ya que frecuentemente, no se desea emplear un azúcar marcadamente ácido en la manufactura de los alimentos.

La hidrólisis de la sacarosa puede realizarse enzimáticamente por la invertasa, y/o la inversión por hidrólisis ácida. Está favorecida por el pH ácido de un alimento y se produce espontáneamente en los zumos de frutas durante su almacenamiento. El producto formado se llama azúcar invertido y existe, en estado natural, en la miel. Se denomina inversión porque el poder rotatorio de la solución, frente a la luz polarizada es

invertido por la hidrólisis, pasa de $(\alpha) D = + 66.5^\circ$ en una solución de sacarosa $(\alpha) D = + 20^\circ$ en una solución de azúcar invertido (García, 1998). La inversión también motiva un aumento del 5.26% del peso en materia seca en la solución, una débil elevación del sabor dulce y sobre todo una elevación de la solubilidad del azúcar en solución. El aumento de la solubilidad motivado por la inversión, se debe a la elevada solubilidad de la fructuosa y a la dificultad de cristalización de la glucosa. (García, 1998). En la cuadro 9 se observa la composición de la glucosa líquida y de la miel de caña en gramos.

Cuadro 9: Azúcares y productos dulces - Composición por 100gramos de porción comestible.

Azúcar	Valor energético	Proteína g	Grasas g	Carbohidratos g	Azúcares g	Agua g
Azúcar blanca	349	Tr	0	98,3	98,3	Tr
Azúcar rubia	385	0,5	0	98,9	98,9	Tr
Glucosa líquida	318	Tr	0	84,7	84,7	20,4
Glucosa anhidra	360	0	0	99,5	99,5	0,5
Melaza de caña	252	0	0	65	65	24,0
Miel de caña	263	-	-	68	68	26,0
Miel de abeja	285	0,6	4,6	74,4	74,4	20,2

Fuente: Kirk, 2002.

En el Cuadro 10, se observa el dulzor relativo de algunos edulcorantes, tomando como patrón de referencia a la sacarosa (Dulzor relativo = 1).

Cuadro 10: Dulzor relativo de algunos edulcorantes.

Edulcorantes	Dulzor
Sacarosa	1,0
D - Glucosa	0,7
D - Fructosa	1,4
Azúcar invertido	1,3
Sorbitol	0,5
Manitol	0,7
Lactosa	0,4
Maltosa	0,5

Fuente: CONCYTEC, 1999

2.2.4 Los Aguardientes:

Según (Soto, 2001), se llama aguardiente al destilado obtenido de un líquido hidroalcohólico, que previamente ha sido producido por fermentación de los azúcares de diferentes productos. El alcohol etílico rectificado, químicamente considerado, es siempre el mismo, sea cual fuere la sustancia de que proceda, ya que teóricamente ha de quedar exento de olores y sabores; prácticamente, le queda algún vestigio de su procedencia, por meticulosa que haya sido la rectificación. El aparato utilizado es el alambique.

Los aguardientes no deben exceder de 80°. También se llama aguardientes a las mezclas de alcohol etílico y agua en diversas proporciones, en presencia de anís o no o sacarosa o azúcar y coloreadas o no con caramelo.

Los alcoholes de graduación baja, obtenidos por simple destilación, mantienen plenamente el olor, sabor, acritud y demás características del caldo fermentado de que proceden; éstos son, en definitiva, los llamados aguardientes o alcoholes para uso de boca.

Las principales sustancias empleadas para la extracción de aguardientes son:

Vinos blancos y tintos, vírgenes y brisados; se obtiene el cognac, pisco, brandy, etc.

Subproductos de la vinificación: orujos y heces.

Azúcar y melazas de caña, se obtiene el ron.

Remolachas

Patatas

Miel

Cereales: trigo, avena, cebada, maíz, centeno, arroz, etc; se obtiene los diferentes tipos de whisky.

Ciruelos

Cerezos; se obtiene el kirsch.

Guindas, manzana, sidras, etc; se obtiene los calvados

Los aguardientes conseguidos de cada una de estas sustancias, tienen un "bouquet " particular, característico de cada uno de ellos, debido a la presencia de diversidad de aceites esenciales.

Tipos de Aguardientes:

- Los Aguardientes Simples; son obtenidos por destilación de los caldos fermentados, mediante alambiques accionados por el vapor de agua, envasados en maderos de calidad y envejecidos; el añejamiento presta, en todos los sentidos, calidad al aguardiente, entre estos tipos tenemos los mencionados anteriormente.
- Los Aguardientes Compuestos; son obtenidos por elaboraciones "en frío", con la disolución en una mezcla hidroalcohólica, de principios aromáticos en forma de aceites esenciales, esencias, o extractos e infusiones, azucaradas o no con azúcar, y coloreada, si es que interesa, mediante el caramelo. Los aguardientes compuestos pueden ser añejados o no. Su graduación alcohólica será superior a 30°. Pertenecen a este grupo los brandies, ginebra, vodka, ron, whisky, etc. (Soto, 2001).

El artículo 50 del Reglamento de Alcoholes, en su apartado 2, dice: Los fabricantes de aguardientes compuestos de licores, no podrán poner en circulación sus productos, con graduaciones superiores a los siguientes: 55° centesimales para el aguardiente anisado, el brandy y la ginebra y 65° centesimales para el aguardiente de caña, el ron y los demás compuestos. (Xandri, 1989).

Análisis de Aguardientes:

A. Examen Organoléptico.

Según Normas Establecidas por INDECOPI - ITINTEC (211. 019, 1985).

La prueba organoléptica de un aguardiente, llamado también evaluación sensorial, se realiza utilizando los sentidos: boca, nariz, ojos, tactos, y si es posible los oídos; producto de esto evaluamos el olor, sabor, así como el color y su apariencia general, para esto se siguen las normas de pruebas organolépticas de vinos y alcohol; haciendo uso de paneles (grupos humanos), llamados jueces, porque evalúan un producto, de los resultados o opiniones de estos catadores depende su rechazo o aceptación de un producto.

Los grupos o paneles de evaluación sensorial se agrupan en tres grupos: Expertos o bien entrenados; paneles de laboratorio o semi - entrenados; y en grandes paneles de consumidores (No entrenados).

B. Análisis físico - Químico.

El cuadro 11 muestra los análisis recomendados por INDECOPI para aguardientes.

Cuadro 11 : Requisitos Físicos y Químicos de algunas Bebidas Destiladas (Aguardientes).

N°	ANÁLISIS	AGUARDIEN- TE DE CAÑA		PISCO		RON	GIN		BRANDY	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX		MIN.	MAX	MIN.	MAX
1	Grado alcohólico en °GL a 20°C	42.0	50.0	42.0	50.0	38.0	38.0	50.0	38.0	50.0
2	Extracto seco a 100°C (g/l)	-	0.5	trazas	0.5	7.0	-	5.0	0.5	-
3	Acidez total, expresado en H ₂ SO ₄ para vinos y CH ₃ COOH para bebidas destiladas.	-	0.3	0.015	0.2	0.3	-	0.007	-	0.05
4	Ésteres (mg/100 ml de alcohol anhidro a 100° GL.	-	200.0	35.0	300.0	-	-	50.0	30.0	200.0
5	Furfural (mg/100 ml de alcohol anhidro a 100° GL).	-	4.0	trazas	3.5	4.0	-	-	-	4.0
6	Aldehídos, expresado en aldehído acético (CH ₃ CHO) (mg/100 ml de alcohol anhidro a 100° GL.	-	20.0	10.0	40.0	15.0	-	50.0	-	40.0
7	Alcoholes superiores, alcohol isobutílico (mg/100 ml de alcohol anhidro a 100° GL).	100.0	300.0	50.0	250.0	100.0	-	-	-	300.0
8	Acidez volátil, en CH ₃ COOH (mg/100 ml de alcohol anhidro a 100° GL).	-	150.0	trazas	120.0	-	-	-	-	-
9	Edulcorante, en sacarosa (g/l)	-	-			5.0				
10	Metanol (g/l).	-	0.001			-				
11	Sulfatos, como sulfato de K (g/l).	-	-			-				
12	Cloruros, como NaCl (g/l).	-	-			-				

Fuente: INDECOPI - ITINTEC, 1991.

2.3 LICORES.

(Soto, 2001); define a los licores como las bebidas hidroalcohólicas obtenidas por maceración, infusión o destilación de diversas sustancias vegetales naturales, con alcoholes autorizados o por adhesión a los mismos de extractos aromáticos, esenciales o aromas autorizados, o por combinación de ambos métodos, pueden ser edulcorados y coloreados. Su graduación alcohólica también será superior a 20°, los más conocidos son: Los licores de frutas, de zumos de frutas, licores de café, cacao, etc.

Los licores obtenidos por destilación proporciona los principios aromáticos, previa una escasa maceración con alcohol, son siempre los que proporcionan unos sabores y aromas más finos y delicados. La destilación es operación principalísima en la fabricación de licores de calidad.

2.3.1 Maceración:

Es la operación consistente en extraer sustancias que se encuentran en la parte sólida por el fenómeno de ósmosis y difusión donde se logra extraer los componentes aromáticos y otros compuestos solubles de la fruta u otro producto, requiriendo para ello un recipiente adecuado. (Aleixandre, 2005).

A. Ósmosis y Presión Osmótica.

En la maceración sucede el fenómeno de ósmosis; que consiste en la difusión de dos disoluciones de distinta concentración, realizada a través de una membrana permeable como sucede con la membrana del fruto (piel u hollejo del grano) en contacto con el aguardiente y el azúcar en disolución; es decir existe una presión osmótica, de una mayor concentración hacia otro de menor concentración producto de esto sucede una deshidratación o remoción del agua u otros componentes como taninos y colorantes hacia el medio de mayor concentración.

Tanto el aguardiente como el edulcorante deben afectar lo menos posible al fruto en maceración; se debe sacar agua, pero no incorporar solutos al producto, existen algunos factores que pueden hacer variar el comportamiento del producto (fruto), durante el proceso, como por ejemplo la sobremaduración de la materia prima o algunos pretratamientos con calor, lo cual, en ambos casos producirá una mayor permeabilidad de los tejidos, aumentando la transferencia de masa hacia la fruta mas que la salida de agua y los otros componentes. (Paltrinieri, 1997).

B. Recipientes para la Maceración.

Los recipientes mejores son los de cobre estañado, recipientes de poliéster (timbo) de madera o vidrio y de acero inoxidable; han de ser de forma cilíndrica, para su mejor lavado y más fácil agitación del contenido, pudiendo tener el volumen necesario. La tapa ha de cerrar de manera hermética, para evitar pérdidas por evaporación. (Soto, 2001).

Los aceites esenciales se disuelven mejor en concentraciones elevadas de alcohol 96/97°, así como las frutas frescas (naranjas y limones) por su contenido acuoso; por término medio bastan porcentaje de un 40 a un 60%. Los taninos y sustancias amargas son solubles en el agua. En la maceración influye de una manera decisiva la concentración del alcohol para la mejor obtención de los aromas. Por regla general, las sustancias secas pueden tratarse con alcoholes de concentraciones de 30 a 60% y las frescas, cortezas, hojas y demás, con alcohol de 96/97°, el agua que se utiliza en la maceración ha de estar totalmente exenta de sales y bacterias, el azúcar de caña, ha de ser blanco y cristalizado.

El tiempo de duración de la maceración es también variable, ya que puede oscilar desde sólo unas horas hasta 25 a 30 días. Las cortezas frescas unas 10 horas, las semillas, raíces y demás partes secas, 8,15 y

hasta 30 días. La maceración previa a una destilación suele ser suficiente 24 horas; es este procedimiento, combinación de ambas operaciones, lo que da buenos resultados. (Paltrinieri, 1997).

2.3.2 Clasificación de los licores

La clasificación de los licores por las proporciones de alcohol y °Brix, se puede observar en el cuadro 12.

Cuadro 12: Clasificación de los licores por las proporciones de alcohol y °Brix.

Nombre	Grado alcohólico	°Brix
Licores superfinos o extrafinos	35 a 45	40 a 60
Licores finos	30 a 35	30 a 40
Licores semifinos	25 a 30	22 a 30
Licores ordinarios	20 a 25	12 a 20

Fuente: Soto, 2001 y Madrid, 2001.

Estos a su vez se clasifican en licores simples y mixtos.

- a) LICORES SIMPLES, cuando una sola sustancia es la base aromática de su elaboración independiente de que entren en el mismo cantidades mínimas de otras sustancias mejorantes, como por ejemplo la vainilla.
- b) LICORES MIXTOS, cuando dos o varios son las sustancias aromáticas que entren en su composición, proporcionando, en conjunto, los aromas y sabores de los fabricados.

2.4 ELABORACIÓN DE MACERADO DE UVA.

La siguiente figura, muestra la elaboración de Macerado de Uva, llamado “Uvachado”, este procedimiento fue empleado por el Grupo de Desarrollo de Tecnología Intermedia (I.T.D.G.), sede en Tarapoto - San Martín, Perú el año 2,000; junto con el Proyecto San Martín aprobado por DFID (Ministerio Británico para el Desarrollo Internacional), el trabajo estaba dirigido a microempresas dedicados al procesamiento de licores, entre otros. El proyecto empezó el año 1996 y culminó el año 2000, en este tiempo los productores de vinos y macerados apoyados por el Proyecto San Martín han recibido apoyo referente al mejoramiento de su producto, así como en la forma de comercialización. (Chung, 2004).

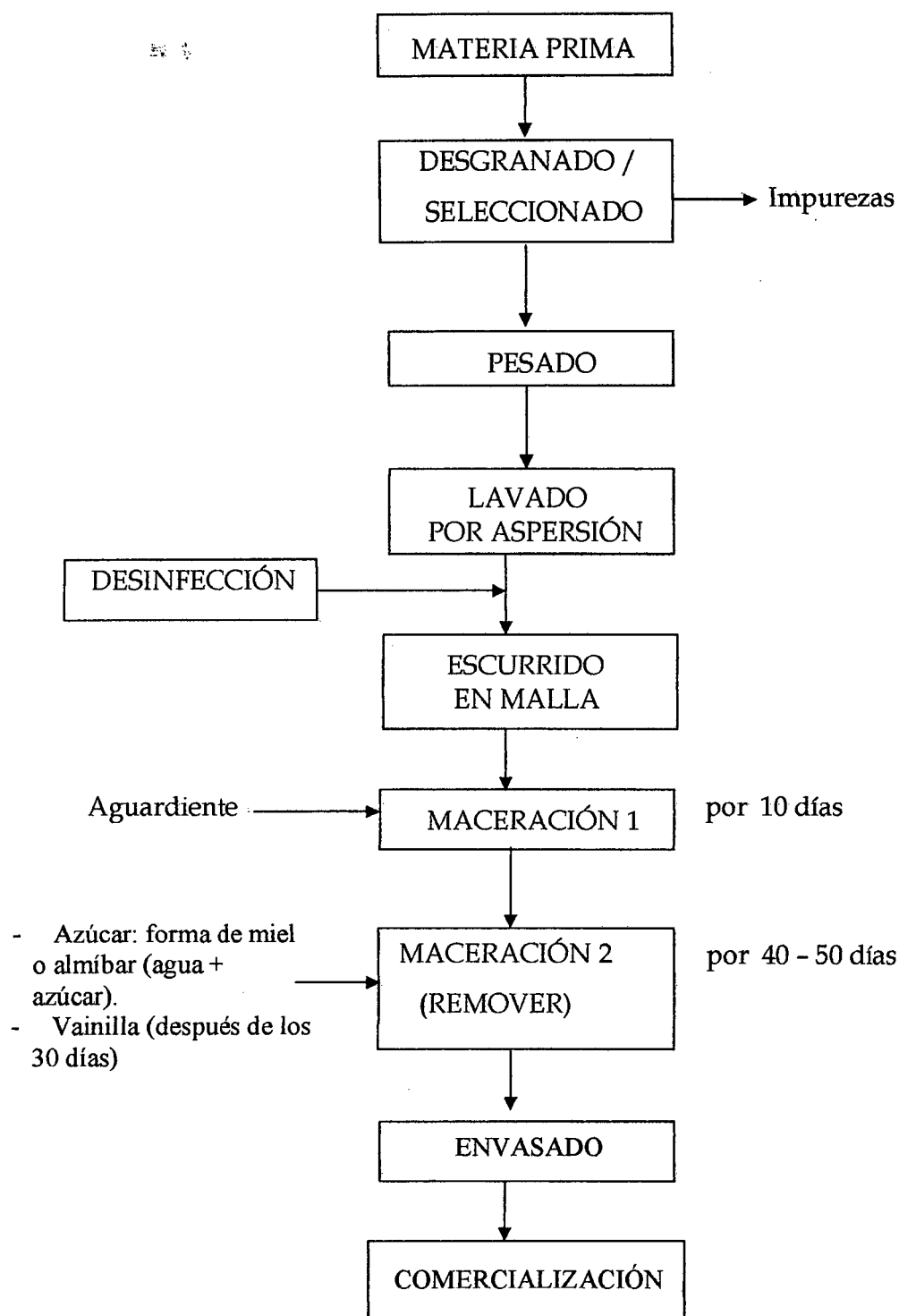


Figura 2: Flujograma de elaboración del “Uvachado”.

Fuente: Vela, 2000.

2.5 CLARIFICACIÓN.

El gusto de los consumidores de vino y licores, se ha ido desplazando cada vez más hacia los productos jóvenes y frescos. Se prefiere en la actualidad un vino o licor de color y brillo claros y completamente resistentes al aire. Antiguamente la clarificación y resistencia a la acción del aire sólo se lograba mediante almacenamiento por años en la cuba y con una serie de trasiegos, perdiéndose las buenas características de los productos jóvenes. La clarificación consiste en añadir al producto turbio una sustancia capaz de realizar la coagulación y floculación, que al pasarse, arrastre consigo las partículas en suspensión y los gérmenes patógenos (si es que lo hubiere) al fondo del recipiente.

La clarificación, tiene como objeto prestar transferencia, limpidez y brillo a los productos (vinos y licores) de manera anticipada, afirma Hidalgo, citado por (Ramírez, 2000).

2.5.1 Uso de clarificantes.

El uso de clarificante depende de los sólidos a precipitar. Mejora la presentación del producto para el proceso de filtración.

a. Las condiciones de un clarificante deben ser:

- Bajo precio de adquisición.
- No contaminar con sabor ni olor al producto.
- De fácil conservación.
- De preparación sencilla.
- No debe dejar en el producto ningún elemento extraño.
- La clarificación no debe ser excesivamente rápido, ni excesivamente lenta, afirma Hidalgo, citado por (Ramírez, 2000).

b. INDECOPI - ITINTEC 212. 014, 1975; permite el uso de clarificantes con productos específicamente autorizados, tales como: albúmina,

caseína pura, gelatina o cola de pescado, tierra de infusorios y tierra de Lebrija, bentonita, en condiciones tales que no dejen al emplear los residuos, sabores o aromas extraños a los vinos u otros licores y que no den lugar a contaminación.

c. Tipos de clarificantes usados en vinos y licores.

- Gelatina u osteocola. Sustancia sólida, transparente, que se saca de los huesos, cartílagos y pieles; por un tratamiento con vapor de agua seguido de la extracción se consigue la gelatina. La caseína es la sustancia orgánica de los huesos, la forma más pura de gelatina es la glutina. Se presenta comercialmente en placas delgadas incoloras y transparentes o amarillentas según el grado de pureza, y también reducida a polvo; es una proteína que se transforma y se precipita por la acción del tanino y de los cationes del producto o de su acidez.
- Bentonita. Arcilla esméctica que posee gran poder decolorante y absorbente; es una sustancia mineral, un silicato de aluminio hidratado, precipitable por los cationes del producto. Comercialmente viene en dos presentaciones en polvo y granulado (Bentogran). (Freixedas, 1998).

2.6 SEPARACIÓN O FILTRACIÓN.

La filtración es una técnica general de clarificación que consiste en hacer pasar un líquido turbio a través de una capa filtrante con poros muy finos. La filtración resulta sustancialmente reforzada adicionando antes enzimas filtrantes como el pectinol, pektinex, trenolin, etc, que disminuyen la viscosidad, sobre todo en el zumo de fruta, con lo cual aceleran la velocidad de filtración. También mediante clarificación con grandes cantidades de gelatina (40-70g/hectolitro de vino), o con la ayuda de una clarificación azul combinada con una clarificación con gelatina. (Ramírez, 2000).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN

La toma y preparación de las muestras para el presente trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Tarapoto, Provincia de San Martín, Región San Martín, entre los meses de Setiembre a Diciembre del 2004 y de Enero a Junio del 2005.

Los análisis de evaluación sensorial y de calidad tanto físicas como químicas se realizaron en los Laboratorios de Análisis y Composición de Productos Agroindustriales (ANACOMPA) y de Control de Calidad de la Universidad Nacional de San Martín, pertenecientes a la Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

Asimismo algunas evaluaciones de calidad (físico - químicas) se realizó en la Empresa "La Jungla", dedicada a la Elaboración y Comercialización de Licores Amazónicos.

3.2 MATERIA PRIMA E INSUMOS.

3.2.1 Materia Prima.

A. Frutas:

Las frutas utilizadas para el presente trabajo fueron: La variedad de uva Borgoña negra (*vitis labrusca*); el Indano, grano grande (*Byrsonima crassifolia* L Rich), y el huito, fruto grande (*Genipa americana* L.); la uva y el huito fueron adquiridos en el mercado local de Tarapoto, Provincia de San Martín, Región del mismo nombre y el Indano fue adquirido en las chacras de la ciudad de Lamas, provincia del mismo nombre, Región San Martín.

B. Aguardiente:

El aguardiente utilizado procede del fundo "Sedamillo", ubicado en la bocatoma Cachillayacu Km 07, sector Tarapotillo, distrito de Tarapoto,

provincia de San Martín; las características físico - químicas y organolépticas se pueden observar en los cuadros 17 y 18 y en el anexo 8.

3.2.2 Insumos.

A. Edulcorantes.

- Miel de Caña.

Se obtuvo por concentración del jugo sin fermentar de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), variedad Hawaiana o chicama procedente del fundo "Sedamillo".

- Azúcar Invertido.

Se obtuvo por hidrólisis ácida; del ácido cítrico, más azúcar blanca o rubia en agua, se sometió a calentamiento hasta su ebullición, por espacio de 5 a 8 minutos; luego una vez, separado del fuego, se ajustó el P_H del jarabe con bicarbonato de sodio, para que no se cristalice la sacarosa.

B. Clarificantes.

Gelatina y Bentonita (Bentogran). La gelatina en polvo, color amarillento, y el Bentogran presentado en forma granulado, se adquirieron en la ciudad de Lima.

3.3 EQUIPOS Y MATERIALES

3.3.1 Materiales:

- Bolsas de polietileno.
- Envases para maceración: Botellas de vidrio de capacidad 10lt, y de plástico de 1.100 litros.
- Tinas plásticas de 10 litros.
- Baldes plásticos de 8 litros.
- Malla de metal.
- Paleta de madera.

- Perol de 20 litros.
- Coladores.
- Depósito de medida de 1 litro.
- Tela tocuyo
- Algodón comercial
- Papel de filtro
- Papel de tornasol

3.3.2 Equipos:

- Cocina a gas, marca "Surge" modelo S1100-341528 de dos hornillas.
- Mechero de Bunsen.
- Potenciómetro.
- Balanza electrónica y/o analítica
- Refractómetro
- Ebuliómetro Salleron (de posición vertical).

3.4 REACTIVOS.

- Hidróxido de sodio 0.1N
- Agua destilada.
- Indicador fenolftaleína al 1%.
- Azul de metileno.
- Ácido sulfúrico 0.1N
- Alcohol de 90°
- Ácido clorhídrico al 50%.
- Alcohol absoluto (99.8°)
- Ácido sulfúrico concentrado.
- Carbonato de sodio.

3.5 MATERIALES DE VIDRIO, OTROS.

- Materiales de laboratorio: pipetas de 1 y 10ml, probetas de 250 y 500ml, buretas, matraces de 250 y 500ml, fioles de 100ml, balones,

placas petri, tubos de ensayo, vaso de precipitación de 50, 100 y 250ml entre otros.

- De vidrio: Densímetro, alcoholímetro y termómetro.

3.6 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.

El estudio experimental se desarrolló en tres etapas:

- 1) Obtención y selección de las frutas maduras, es decir separamos los mejores frutos en buen estado de madurez y que tengan la apariencia de estos bien sanos, tanto de la uva Borgoña, del Indano y del Huito.
- 2) Maceración, de cada producto por separado en botellas de vidrio y codificados.
- 3) Clarificación, Filtración y envasado, con la finalidad de presentar un producto transparente, limpio, brillante y estable (homogéneo).

Las etapas del estudio experimental, pasamos a detallar brevemente a continuación:

3.6.1 Obtención y selección de la materia prima.

Se realizó siguiendo el proceso de elaboración del vino, es decir realizamos una evaluación sensorial a través del color, sabor, textura y apariencia general, lo que nos determinó el estado de madurez de los frutos (uva, indano, y huito); luego se realizó la acidez titulable para determinar el índice de madurez de cada fruto, y comparamos con la literatura.

3.6.2 Maceración.

Una vez que se seleccionó las frutas aptas para su maceración y medidos su acidez e índice de madurez y dados los tratamientos respectivos como desgranado, limpieza o cernido, pre-lavado y desinfectado, eliminación de semillas (en el caso del Huito); luego pesamos la materia prima; realizamos la maceración en dos etapas:

Maceración 1: Se colocó las frutas en botellones de vidrio transparente, en proporción de 25%, seguidamente se agregó el aguardiente a 42 grados

alcohólico, en porcentaje de 60 a 62.5% cerramos herméticamente el envase para evitar que el alcohol se volatilice; dejando por un tiempo de 10 a 15 días a temperatura ambiente, con la finalidad de que el mismo extraiga en mayor porcentaje el color y sabor de las frutas.

Maceración 2: Pasados los 10-15 días, agregamos los edulcorantes miel de caña y azúcar invertido a 70° Brix cada uno en porcentaje de 12%-15%, haciendo un total de 6 envases con capacidad de 10 litros cada uno, cada factor edulcorante en un envase, dejando listo para su posterior estudio o comportamiento en el macerado, por un espacio de 2½ a 3 meses como mínimo de maceración. Teniendo como variable los análisis físico-químicos.

3.6.3 Clarificación y Envasado.

Pasados los 3 meses de maceración, se ensayó la clarificación en los 3 tipos de macerados, “Indanochado”, “Uvachado” y “Huitochado”, con tres niveles cada uno, en sub-muestras o muestras menores, los niveles utilizados fueron los siguientes: Clarificante gelatina con 0,50gr/lit, clarificante Bentonita con 0,80gr/lit y el tercer nivel sin clarificante, cada nivel con tres repeticiones cada uno, como se puede observar en la figura 4, luego dejamos actuar a los clarificantes por un tiempo de 15 días como máximo para ver su efecto de transparencia y brillantez a temperatura ambiente. Posteriormente lo envasamos en botellas de un litro de alta densidad, transparentes, para su evaluación en el laboratorio, teniendo como variables la evaluación sensorial a través de catadores semi-entrenados y las evaluaciones físico-químicas.

3.7 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRELIMINAR PARA LA ELABORACIÓN DE MACERADOS REGIONALES: “UVACHADO, INDANOCHADO Y HUITOCHADO”.

El presente trabajo se desarrolló teniendo en consideración las operaciones preliminares planteadas en el método experimental (3.6), los cuales se presentan en los flujogramas, que se detallan a continuación:

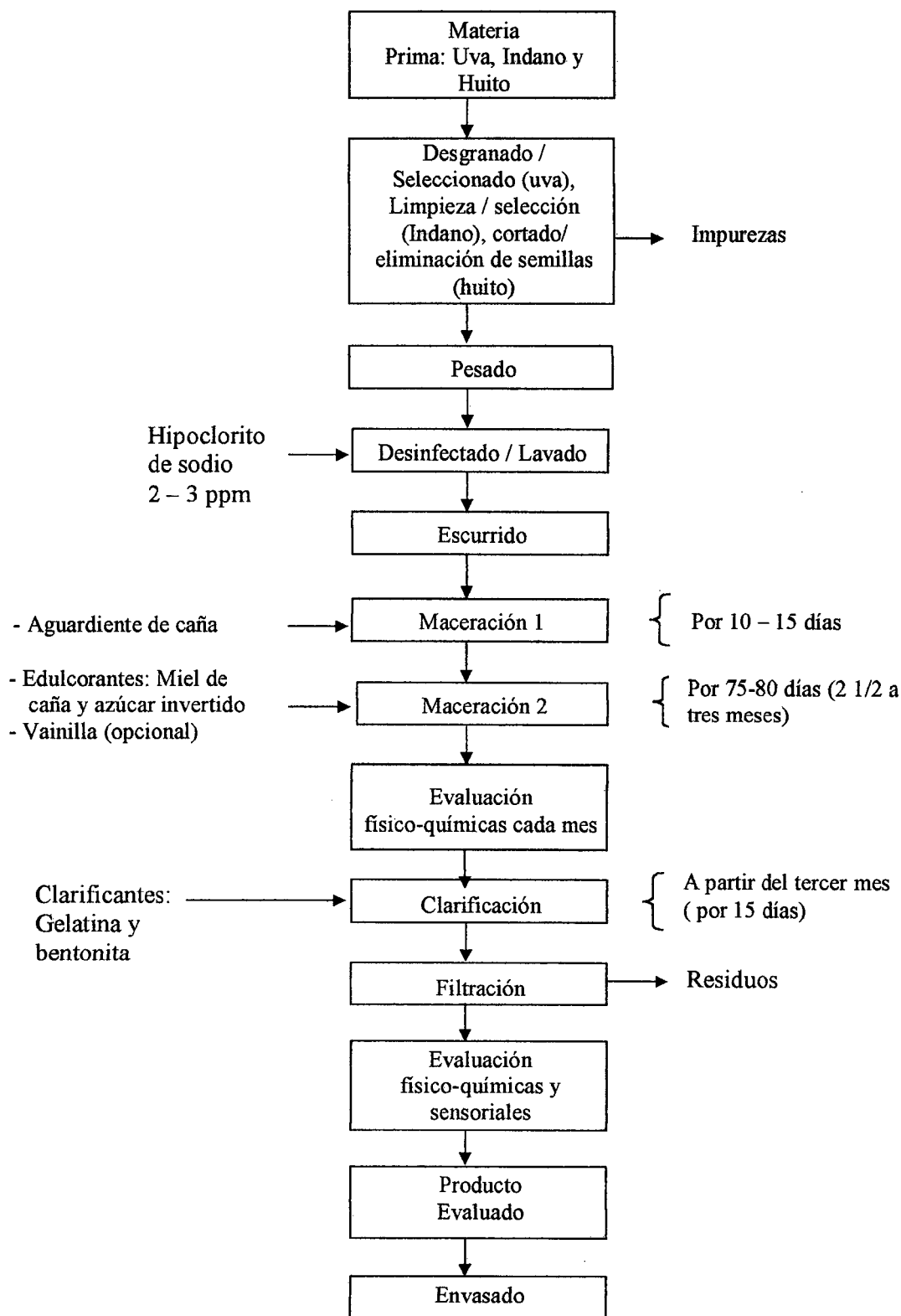


Figura 3: Flujo preliminar para la elaboración de macerados Regionales.

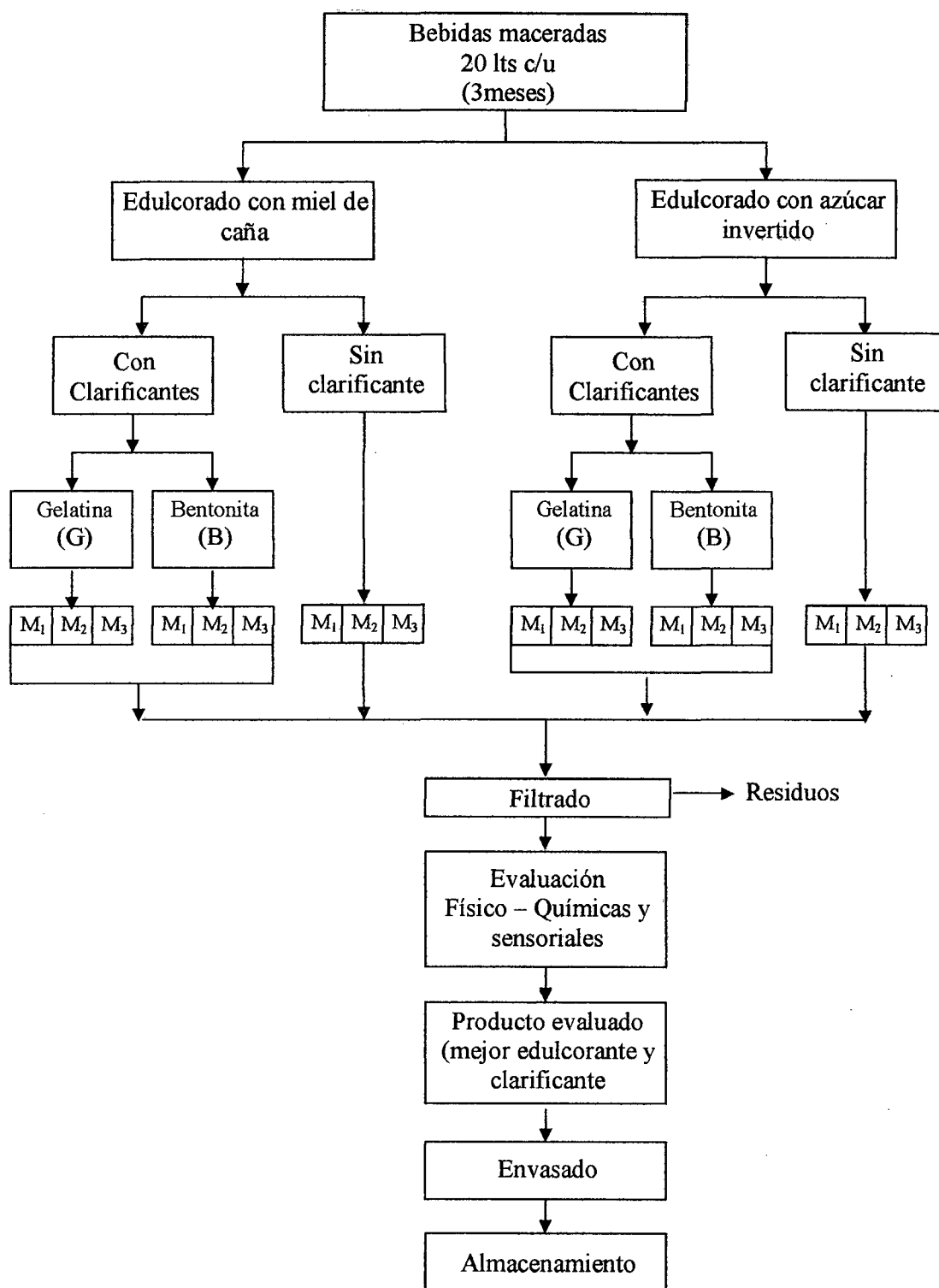


Figura 4: Clarificación de las muestras maceradas

4.1. Obtención de frutas maduras.

Se realizó primero una evaluación sensorial a través del color, sabor, textura y apariencia general, lo que nos determinó el estado de madurez de las frutas; luego se realizó la evaluación en el laboratorio del porcentaje de sólidos solubles (°Brix), P_H , y la acidez titulable para saber el índice de madurez.

- Selección.

Una vez determinado la materia prima apto para la elaboración de los macerados; en el caso de la uva se realizó el desgranado, es decir, quitar los granos del escobajo o raspón de lo que están constituidos los racimos, luego se realizó el seleccionado de uvas sin daños físicos ni deteriorados.

En el caso del indano, una vez cosechado, se realizó primero una limpieza o cernido artesanal en el campo de cultivo con la finalidad de eliminar, tierra u otras impurezas; luego se realizó el seleccionado de granos sin daños físicos, ni oscurecidos.

En el caso del huito (jagua); primero se realizó la selección de frutas en buenas condiciones físicas, seguidamente se realizó un pre-lavado y desinfectado (hipoclorito de sodio); se pasó al cortado transversal y la eliminación de semillas; esta operación se realizó con cuchillos de acero inoxidable para aumentar el área de difusión del alcohol hacia la pulpa del huito.

- Pesado de la materia prima.

Se utilizó balanza analítica y/o electrónica para saber el peso neto de la materia prima que se empleó en la elaboración.

- Lavado y Desinfectado.

Para el lavado de las frutas se utilizó agua clorada (hipoclorito de sodio al 5.25%), para asegurar la ausencia de gérmenes o microorganismos dañinos para la salud; luego se realizó el lavado de las mismas con agua potable; colocándole los granos en el caso de uva y Indano y trocitos cortados en el caso

del huito, en una malla metálica y usando una manguera se procedió al lavado tratando de eliminar la totalidad de impurezas.

- **Escurrido.**

Se dejó las frutas en las mallas metálicas por unos cuantos minutos para que escurra el agua.

- **Maceración.** Se realizó en dos etapas:

Maceración 1. Se colocó las frutas en botellas de vidrio transparentes, seguidamente se agregó el aguardiente por espacio de 10-15 días, con la finalidad de que el mismo extraiga en mayor porcentaje el color y sabor de las frutas. Antes de agregar el aguardiente previamente se tuvo que realizar un filtrado o cernido del mismo para evitar que pasen las impurezas. Se cerró herméticamente el botellón para evitar que el alcohol se volatilice.

Maceración 2. Pasado los 10-15 días, se agregó los edulcorantes miel de caña y azúcar invertido a una concentración de 70 °Brix y en porcentaje de 12-15%. Previamente cernido con la finalidad de extraer las impurezas que pueden poseer los azúcares. Una vez agregado los mismos a la mezcla fruta-aguardiente, utilizando una paleta de madera se procedió a mezclar por un corto tiempo para que se uniformice todo el contenido.

Cerramos herméticamente el botellón y luego se dejó macerar por dos y medio a tres meses.

- **Evaluaciones físico-químicas.**

Durante el tiempo que duró la maceración se realizaron evaluaciones físico-químicas de la solución cada 15 días.

- **Clarificación.**

Pasado el tiempo de maceración, al observar el color y la turbidez obtenido, se procedió a la clarificación, utilizando dos clarificantes comerciales en proporciones muy pequeñas, como son: La gelatina y la bentonita (0.50 g/lit y

0.80 g/lit; en los dos edulcorantes utilizados para la maceración. Luego se dejamos clarificar por un tiempo de 15 días máximo para ver sus efectos.

- **Filtrado.**

Seguidamente se realizó un filtrado o cernido a los macerados utilizando mallas muy finas.

- **Evaluación físico-química y sensorial.**

Al finalizar el periodo de clarificación se realizó una última evaluación físico-química de los macerados y posteriormente se aplicó los análisis sensoriales (prueba afectiva y el método de escala hedónica) catado por 21 panelistas semi-entrenados con la finalidad de establecer mejor edulcorante y clarificante en los macerados. Finalmente al macerado ganador se le envasó en botellas de vidrio de 3/4 litro; y se realizó una última evaluación sensorial con macerados existentes (los mas representativos) en la localidad con la finalidad de comparar la calidad del producto terminado.

3.8 MÉTODO DE ANÁLISIS.

3.8.1 Diseño experimental.

La siguiente figura, muestra las operaciones de preparación de la materia prima y las operaciones, comunes de los macerados, que se tuvieron en cuenta en el presente trabajo:

Operaciones de preparación de la materia prima			Operaciones comunes de los macerados				
Materia prima; recepción, desgranado/selección; limpieza/selección; cortado/eliminación de semillas; pesado	Desinfectado/ lavado	Escurreido	Maceración		Clarificación	Filtración	Producto final y envasado
Granos de indano (frescas). Granos de uvas (frescas). Trocitos de huito (frescas).	Desinfectante: 2ppm/litro agua Hipoclorito de sodio al 5.25% Tiempo. (min) → 3-5	Mallas metálicas. Tiempo: (Min): 5 →	① Aguardiente de caña de azúcar. Tiempo: (días). 10-15 →	② Edulcorantes: Miel de caña y azúcar invertido Tiempo: (días) (Remover) 80-83 (2 1/2 a 3 meses) →	Clarificantes: Gelatina y ben- tonita. Tiempo: (días) 15 →		
Controles: - °Brix o S.S. - P _H - Densidad aparente o grosera - Acidez titulable - Índice de madurez. - Peso neto.	- Capacidad de desinfección y limpieza.	- Hasta que no gotee agua del fruto.	- Grado alcohó lico. - Acidez total - Esteres. - Alcoholes superiores. - Acidez volátil - Metanol. - Otros	En solución cada/15 días - °Brix. - P _H - Densidad absoluta. - Acidez titu- lable. - Grado alco- hólico.		- Impurezas o residuos - Evaluación físico-química en solución. - °Brix. - Grado alcohó- lico. - Densidad absoluto	- Evaluaciones sensoriales. - Brillantez y/o transparencia. - Color, sabor, olor y apa- riencia general.

Figura 5: Elaboración de macerados regionales: "Uvachado, Indanochado y Huitochado", utilizando aguardiente de caña y edulcorantes: Miel de caña y azúcar invertido".

3.8.2 Determinación de propiedades físico - químicas.

Se realizaron los siguientes análisis; según norma nacional INDECOPI - ITINTEC las cuales son basadas en análisis de vinos y bebidas destiladas (aguardientes).

Para el aguardiente:

- Grado alcohólico, por destilación (INDECOPI-ITINTEC 210.011, 1967).
- Acidez titulable total, mediante valoración (INDECOPI-ITINTEC, 1987).
- Densidad absoluta, usando densímetro.
- P_H , usando cinta de P_H .

Para la materia prima

- % sólidos solubles (° Brix), usando refractómetro de mano.
- % acidez titulable, con estos dos análisis determinamos el índice de madurez.
- P_H , con cinta de P_H y potenciómetro
- Densidad aparente.

Para la prueba experimental

- % sólidos solubles (°Brix)
- % acidez ttiulable total.
- P_H
- Densidad absoluta
- Grado alcohólico por ebullición*.

Para el producto terminado

- % sólidos solubles
- % acidez titulable total

- P_H
 - Densidad absoluta
 - Grado alcohólico por ebullición.
- Desde hace mucho tiempo, en lo que respecta a la determinación del grado alcohólico del vino, se viene empleando dos métodos, según (Carbonell, 1970):
- Por destilación (método más preciso).
 - Por ebullición (método más práctico y comercial).

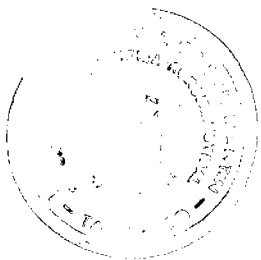
En el proyecto, en la determinación del grado alcohólico, se optó por el segundo método, por ser más rápido y práctico.

Como la graduación alcohólica, resulta elevado en la solución de maceración (superior a los 18°); era preciso realizar una dilución previa con agua destilada a la solución de maceración en proporción 1:1. Una vez obtenido el resultado del grado alcohólico, se multiplicó por la misma proporción con que habían sido diluidos para saber el grado alcohólico real; con estas aclaraciones pasamos a describir el método por ebullición (Anexo 9):

3.8.3 Evaluaciones Sensoriales.

A. Para determinar el edulcorante y el clarificante ideal se procedió a una evaluación sensorial discriminativa mediante jueces semi-entrenados frente a un patrón testigo; para lo cual se utilizó las pruebas afectivas y el método de escala hedónica de 7 puntos, quienes evaluaron los siguientes atributos:

- color
- olor (aroma)



- sabor
- apariencia general (brillantez y/o transparencia).

Cada panelista recibió 3 muestras de macerado en dos periodos de 5 minutos de descanso para cada análisis. Las muestras fueron acondicionados a temperatura ambiente (28°C), presentados en copas o vasos de vidrio transparente aproximadamente 20ml. Fueron analizados estadísticamente mediante un diseño en bloque completamente aleatorizado (D.B.C.A).

Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza y a la prueba de Duncan al 5% de significación.

- B. Una vez determinado los tratamientos ideales de los macerados en estudio, y para determinar el grado de preferencia de los mismos, se realizó la evaluación sensorial por comparación, aplicando la prueba de ordenamiento o ranking, usando la tabla de Kramer al 5% de significancia.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA

4.1.1 Frutas utilizadas.

A. Características de la Uva, Variedad Borgoña Negra.

La variedad de uva Borgoña negra (*vitis labrusca*), no tiene un estudio definitivo, en comparación con la (*vitis vinífera*). El cuadro 13, muestra en términos porcentuales las características físicas de la uva variedad Borgoña negra, en donde se observa el peso promedio del racimo que es de 109.29g, el raspón entre 4-5% en peso y los granos fluctúan entre 94-95% en peso, que concuerda con la mencionada por (García, 1998), también con (Ramírez, 2000). Respecto al grano en términos porcentuales representan en semilla o pepitas un 3.16%, piel u hollejo de 12.34% en pulpa de 84.5%. Si comparamos con los datos teóricos citados por (Carbonell, 1970), y (Vogt, 1986), valores de 7% de piel u hollejo, 3% de pepitas y 90% de pulpa, mientras que (García, 1998) y (Ramírez, 2000) reportan, para (*vitis labrusca*), de 3.23% y 3.10% en semilla, 14.36% y 10.33% en hollejo, y 82.41% y 86.57% en pulpa, encontrándose variaciones de piel en promedio de 2.02% y de pulpa de 2.01% en promedio; esto probablemente se debe a la madurez, relacionada con la época de cosecha y condiciones climáticas (en verano el porcentaje de sólidos solubles es mayor que en época de invierno).

Cuadro 13: Características físicas y porcentuales de la uva Borgoña negra utilizado en el proyecto.

RACIMO	<ul style="list-style-type: none"> - Peso promedio = 109.29gr. - Raspón o escobajo = 4 - 5% - Granos = 94 - 95%
GRANO	<ul style="list-style-type: none"> - Diámetro promedio = 1.85cm - Peso promedio = 4.4g - Semillas o pepitas = 0,4g (3.16%) - Piel u hollejo = 0,54gr (12.34%) - Pulpa = 3.72g (84.5%)

Cuadro 14: Características físico-químicas de la uva variedad Borgoña en las pruebas experimentales.

Características	Pruebas experimentales	
	Pre - maceración	Post - maceración
- PH	3.2	N.S.D
- Densidad (g/ml)	1,07	1,033
- Sólidos solubles (%)	15	18.1
- Acidez total titulable (%) como ácido tartárico.	1.14	N.S.D
- Índice de madurez.	13.16	N.S.D

Legenda: N.S.D.: No se determinó

Los valores obtenidos del diámetro que es de 1.85cm y peso promedio 4.4g, comparados con lo reportado por (García, 1998) y (Ramírez, 2000) son valores aproximadamente similares.

En cuanto al cuadro 14, reporta las características físico-químicas de la uva variedad Borgoña negra, en las pruebas experimentales; en la

etapa de pre-maceración, donde comparando en la bibliografía (Ramírez, 2000) estos valores tienen similitud, en cuanto al P_H en 0,2 la diferencia, la densidad absoluta en 0,015 la diferencia, la acidez titulable en 0,05, lo que nos indica un índice de madurez de 0,55 en forma creciente. Según (Hidalgo, 1993), citado por (Ramírez, 2000) el momento de la maduración práctica de la uva, se alcanza precisamente cuando el azúcar solo aumenta por posterior desecación del fruto y la acidez total no disminuye. En la etapa de post-maceración, la densidad de la uva disminuye en 0,037, esto se debe probablemente a que el grano se deshidrata, perdiendo agua u otros componentes solubles, por efecto de la ósmosis entre el aguardiente, edulcorante y el grano; entonces como es obvio los sólidos solubles en el mismo se incrementa (Paltrinieri, 1997).

B. Características del Huito (Conocido en el Perú como Huitu o Jagua).

Actualmente en el Perú, específicamente en la Región Amazónica en general, este frutal, que es una planta silvestre, no ha sido materia de preocupación para los investigadores, ni para las instituciones encargadas de su estudio, especialmente del Ministerio de Agricultura; es por este motivo que casi no se encuentra datos de producción y siembra, ni datos estadísticos que puedan justificar la producción de este fruto.

Según (Pérez, 1991), en la Amazonía existe una regular producción debido a que es una planta de producción continua. Además posee alto contenido de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix), alto contenido de azúcares reductores, buena textura y aroma.

El fruto con el que se trabajó, tiene una textura suave, olor agradable, pulpa de color amarillo parduzco esponjoso, lo que significa que ya

está apto para ser consumido o utilizado en la preparación de algún licor o sustancia medicinal.

Además el fruto tiene un peso promedio de 387.5gr, 11cm de largo y 8cm de ancho, comparados con lo reportado por (Pérez, 1991), se encuentra en el rango de características físicas y sensoriales mencionados.

En lo respecto a la pulpa del huito, el porcentaje de sólidos solubles, está en 14,1 el P_H en 3,6 posee una acidez de 0,256 por ciento, teniendo índice de madurez de 55; como se muestra en el cuadro 15; si comparamos con los datos teóricos citados por (Paltrinieri, 1997) y (Pérez, 1991); encontramos pequeñas variaciones en cuanto a los sólidos solubles de 0,1 de diferencia en forma descendente, el P_H de 0,1 en forma creciente, el porcentaje de acidez en 0,026 forma ascendente, el índice de madurez varía en 37.75 en forma descendente.

Estas diferencias se deben al grado de madurez de la fruta, a la forma de cosecha, al tipo de suelo, y a otros factores climáticos; ya que según (Pérez, 1991) las transformaciones físico-químicas continúan hasta su madurez total aún después de la cosecha, hasta que resulten comestibles, ya que el contenido de azúcares tiende a elevarse notablemente durante el proceso de maduración.

Cuadro 15: Características físicas y químicas del fruto y pulpa de Huito.

FRUTO	<ul style="list-style-type: none"> - Peso promedio = 387.5g - Largo = 11cm - Ancho = 8cm - Peso pulpa = 193.75g (Aprox. 50%) 	
PULPA DE HUITO (Volumen de 4cm ³)	Pre-maceración	Post-maceración
	- P _H = 3,6	N.S.D
	- Sólidos salubres (%) = 14,1	19,3
	- Acidez total titulable (como ácido cítrico) (%) = 0,256	N.S.D
	- Índice de madurez. = 55	N.S.D
	- Densidad (g/ml) = 1.22	1,087

Leyenda: N.S.D: No se determinó

En el Cuadro 15, se observa que la densidad de la pulpa de huito, en la etapa de post-maduración, descendió a 1,087, sucedió como en el grano de uva, hubo mucha presión osmótica del aguardiente y edulcorante hacia la pulpa durante la maceración, producto de esto se deshidrata y absorbe los sólidos solubles haciendo que los mismos se incrementen en el trocito de huito (volumen de 4cm³).

C. Características del Indano o Murici.

El Indano se encuentra en estado silvestre o semidoméstica en toda la Amazonía, así como en el resto de la América tropical; esta planta recién se le empieza a darle la atención que se merece en nuestra Región por su importancia que significa para los nativos o población en general.

En el Cuadro 16 se puede observar el diámetro promedio del grano es de 1.5cm; la pulpa con aproximación de 0,3cm de espesor, además la pulpa posee sólidos solubles de 4,1, el P_H es igual a 2,35 teniendo una acidez un porcentaje de 1,33, lo que determina un índice de madurez de 3,08 si comparamos con los datos citados por (Voto, 1996), se encuentran pequeñas variaciones en cuanto al PH de 0,45 en forma descendente, los sólidos solubles (°Brix) en 0,3 en forma descendente, la acidez tiene una diferencia de 1.12 en forma descendente, lo cual fue medido en base al ácido propiónico o propanoico, en la bibliografía no específica cual fue el ácido predominante en la muestra; dando como resultado índice de madurez en 1.29 en forma creciente. Estas diferencias se debe mayormente, según (Voto, 1996), a esta especie presenta bastante diversidad genética, lo cual se corrobora por su alta dispersión a lo largo de toda la América tropical.

Cuadro 16: Características físicas y químicas del grano y pulpa de Indano.

GRANO	Diámetro promedio = 1,5 cm	
	Pre - maceración	Post - maceración
GRANO	- Densidad (g/ml) = 1.11	1,064
	- Sólidos solubles (%) = 4.1	19
	- Índice de madurez = 3,08	--
PULPA DE INDANO	- Espesor = 0,3cm - P _H = 2,35 - Acidez (%) = 1,33 (expresado como ácido propiónico).	

En el cuadro 16, también se observa que la densidad del grano sufre una baja de 1,11 a 1,064 en la post - maduración, en cambio los sólidos solubles tuvieron una subida de 4,1 a 19; lo que significa que la difusión del aguardiente y del edulcorante hacia el grano provocan

una deshidratación, osmótica del mismo, durante la maceración, logrando extraer en gran porcentaje los componentes solubles como son el agua, y el contenido agridulce y aceitoso hacia la solución de maceración, en cambio lograron incrementar los componentes solubles en el grano.

4.1.2 Aguardiente.

A. Características del Aguardiente de Caña de Azúcar.

Se utilizó aguardiente de caña de graduación alcohólica de 42,26°GL medido a 15°C, procedente del fundo Sedamillo, ubicado en la bocatoma Cachillayacu km 07 sector Tarapotillo, perteneciente al distrito de Tarapoto, provincia de San Martín. (ver anexo 8).

Para asegurar la certificación de calidad se midió las impurezas oxidables aplicando el método de decoloración del permanganato, dando como resultado 45 minutos en la decoloración del aguardiente, lo que significa un aguardiente medianamente rectificado. En cuanto a los controles de calidad recomendados por INDECOPI para el aguardiente de caña, no está estipulado realizar este control, pero en el trabajo de Freixedas y Rafols, 1998 y en los métodos oficiales para el alcohol neutro en la Comunidad Europea (EC, 2003), si se recomienda realizar el mismo para un mejor control de las bebidas destiladas.

En los cuadros 17 y 18, se observan los análisis físico-químicos, así como evaluación sensorial realizado al aguardiente de caña utilizado en el proyecto.

Cuadro 17: Análisis Organoléptico del Aguardiente de Caña.

Atributos	Resultado de la Evaluación
Aspecto	Limpio y cristalino
Color	Incoloro
Olor	Característico
Sabor	Medianamente ardiente-dulce (característico a caña)

Cuadro 18: Características Físico-Químicas del Aguardiente de Caña.

Características	Resultado
Sólidos solubles (%)	11 - 12
P _H	4,4 - 4,5
Graduación alcohólica (°GL) a (15°C)	42,2
Densidad (g/ml)	0,947
* Peso específico d ($\frac{15^\circ}{15^\circ}$)	0,9485
* Porcentaje en volumen de alcohol etílico.	42,26
* Porcentaje en peso de alcohol etílico.	35,39
* Gramos de alcohol etílico en 100cc de muestra.	33,54

- Se obtuvo de las tablas de determinación del alcohol etílico en volumen y en peso por ciento de K. Windisch, a 15°C.

En cuanto al Cuadro 2 (anexo 8), según los resultados obtenidos; si comparamos los requisitos físico-químicos recomendados por INDECOPI para aguardiente de caña (cuadro 11) se observa que la acidez, tiene una pequeña variación de 0,05 en ascendencia, los ésteres en 0,03 en forma descendente, los aldehídos de 0,004, en forma

ascendente, los alcoholes superiores en 0,08 en forma ascendente, el metanol en 0,001 en forma ascendente, el extracto seco en 0,08 en forma descendente. Estas diferencias se encuentran dentro de los rangos mínimos - máximos establecidos para aguardiente de caña por INDECOPI; lo que significa un aguardiente óptimo para el consumo humano y para su utilización posterior en la elaboración de licores.

El cuadro 20, nos muestra, otras características del aguardiente de caña, en la que el P_H oscila de 4,4 a 4,5 los sólidos solubles de 11 a 12, la graduación alcohólica con la que se trabajó en el proyecto fue de 42,2°GL, a una densidad de 0,947, haciendo hincapié, que el mismo varía de acuerdo con la temperatura del ambiente. Comparando en la tabla de K. Windisch a 15°C (Xandri, 1989) a esta graduación alcohólica de 42,26 tiene un peso específico de 0,9485, lo cual significa un porcentaje en peso de alcohol, etílico de 35,39 y una equivalencia en gramos de alcohol etílico por 100c.c de muestra de 33,54.

4.2 INSUMOS.

4.2.1 Miel de Caña.

A) Características de la Miel de Caña.

Se utilizó miel de caña de 70% de sólidos solubles, de color y aspecto, negruzco y moreno; debido a que el jugo es calentado por espacio de 5-6 horas en un perol, y producto de este calentamiento se extrae el agua, para producir jarabe o miel hasta la concentración deseada sin tener que llegar hasta la concentración de 80-85% de sólidos solubles que es para la producción de chancaca o panela (Casanova, 2004).

4.2.2 Azúcar Invertido.

A) Ingredientes para la Preparación del Azúcar Invertido.

Para la preparación del azúcar invertido se utilizó los siguientes ingredientes:

- **Agua purificada;** comercialmente expendida en el mercado local, en proporción de medio litro (500ml) para la mezcla de 1kg de azúcar blanca.
- **Bicarbonato de sodio;** es una sal básica de color blanco cristalino en polvo, se usa para ajustar el PH de la solución azucarada (Archenti, 2005)
- **Ácido Cítrico;** comercialmente se expende en forma granulada, se utiliza en el acondicionamiento de los azúcares para llevar a la inversión de la solución.
- **Azúcar;** se utilizó azúcar blanca de caña de azúcar, de uso doméstico, en proporción de 1kg para obtener aproximadamente 1 litro de azúcar invertido. Las características según fabricantes son (Archenti, 2005):
 - Ceniza sulfatada = 0,03 %
 - Humedad = 6,0%
 - Polarización (20°C) = 99,5 grados polarímetros.

4.2.3 Clarificantes.

4.2.3.1 Gelatina y Bentonita.

A. Dosis para la Gelatina u Osteocola.

Según (Aleixandre, 2003), la dosis óptima es, en general de 4-6 gramos por hectolitro (HL) para los vinos blancos y de 8-15 gramos por hectolitro, para los tintos. Pero como en el proyecto, posteriormente se aplicó a los macerados una filtración en forma artesanal (tela tocuyo o tul y algodón) se aumentó la dosis para disminuir la viscosidad del producto y acelerar el proceso de la filtración, quedando finalmente en proporción de 40-70 g/hL, es

decir 0,4 - 0,7g/l; lo que en promedio significa: 0,5g/l, que es la proporción utilizado en el trabajo de investigación.

B. Dosis para la Bentonita.

La dosis de empleo de Bentonitas normales son elevadas, variando de 50 a 100gr/HL de vino a tratar, según características y grado de turbidez; en el proyecto se trabajó con el promedio: 0,5 - 1g/l, el promedio es aproximadamente: 0,8 g/l macerado. (Puerta, 2000 y Colquichagua, 1994).

4.3 PRUEBAS EXPERIMENTALES.

4.3.1 Estudio de la Maceración.

Las pruebas de maceración 1, se realizaron solo con aguardiente de caña a 42°GL y a temperatura ambiente, por espacio de 10 a 15 días y las pruebas de maceración 2 se realizaron con la adición de azúcar invertido y miel de caña en maceración 1, por espacio de 75 a 80 días en envases de vidrio (Botellones), con capacidad de 10 litros cada uno, cuyos tratamientos fueron de 70% de sólidos solubles para cada edulcorante.

Se evaluaron y analizaron las características físico-químicas tanto en maceración 1 como en maceración 2; este último se tuvo en cuenta principalmente el comportamiento de los sólidos solubles con respecto a la densidad y el grado alcohólico de la solución de maceración. Los resultados de estos análisis se muestran en los cuadros 19, 20A, 20B y 20C.

Cuadro 19: Características físico-químicas durante la maceración de Uva, Huito, e Indano, tratados a 42 °GL y a temperatura ambiente (Temperatura Promedio = 28.2°C).

Tiempo de maceración (días)	Fruta macerada	Características físico-químicas				
		Sólidos solubles (%)	Densidad (g/ml)	P _H	Acidez titulable (%)	Grado alcohólico °GL
01	Uva	11	0,97	4,4	N.S.D.	42
10	I.M. = 13,16	12,5	0,974	4,5	N.S.D.	36
01	Huito	11	0,97	4,4	N.S.D.	42
15	I.M. = 55	12,6	0,980	4,45	0,10	38
01	Indano	11	0,97	4,4	N.S.D.	42
15	I.M. = 3,08	11,05	0,971	4,43	N.S.D.	38

Cuadros 20.A, 20.B, 20.C: Características Físico-Químicas durante la maceración de Uva, Huito e Indano, tratados a 70°Brix y a temperatura ambiente.

20.A) Macerado de Uva

Macerado	Edulcorantes (A 70°Brix)	Porcentaje en peso (%)			Tiempo de maceración (Días)	Características Físico-Químicas					
		Fruta	Aguardiente	Edulcorante		Sólidos solubles (%) a 20°C	Densidad (g/ml) a 15°C	Acidez titulable (%)	P _H	Grado alcohólico (°S)*	Temperatura promedio de la muestra (°C)
De Uva "Uvachado"	Azúcar Invertido	25	62,5	12,5	01	17,0	1,010	0,156	3,98	32	27,3
					15	16,5	1,020	0,124	4,2	33	
					30	16,8	1,022	0,128	4,32	29	
					45	18,0	1,024	0,180	4,44	28	
					60	20,6	1,025	0,182	4,56	26	
					80	20,4	1,028	0,201	4,64	25	
	Miel de Caña	25	62,5	12,5	01	16,0	1,020	0,103	4,1	34	27,4
					15	16,8	1,022	0,199	38	32	
					30	16,9	1,025	0,182	3,95	30	
					45	18,2	1,030	0,196	4,09	28	
					60	20,0	1,032	0,243	4,24	27	
					80	19,8	1,031	0,245	4,35	25,5	

* °S = Grados Salleron

20.B) Macerado de Huito.

Macerado	Edulcorantes (A 70°Brix)	Porcentaje en peso (%)			Tiempo de maceración (Días)	Características Físico-Químicas					
		Fruta	Aguardiente	Edulcorante		Sólidos solubles (%) a 20°C	Densidad (g/ml) a 15°C	Acidez titulable (%)	P _H	Grado alcohólico (°S)*	Temperatura promedio de la muestra (°C)
De Huito "Huito- chado"	Azúcar Invertido	25	61	14	01	17,5	1,011	0,180	3,8	33	28,2
					15	16,8	1,015	0,20	3,9	32	
					30	17,3	1,023	0,23	3,97	29,6	
					45	18,0	1,025	0,228	3,88	29,2	
					60	20,6	1,026	0,30	4,23	28	
					75	21,1	1,028	0,32	4,8	26,2	
	Miel de Caña	25	61	14	01	17,0	1,012	0,19	4,2	34	27,3
					15	16,5	1,015	0,23	4,42	32,6	
					30	18,4	1,018	0,26	4,35	28,1	
					45	19,7	1,020	0,296	3,92	27,6	
					60	20,8	1,025	0,353	4,20	26,4	
					75	21,6	1,029	0,416	4,48	26,1	

*°S = Grados Salleron

20.C) Macerado de Indano.

Macerado	Edulcorantes (A 70°Brix)	· Porcentaje en peso (%)			Tiempo de maceración (Días)	Características Físico-Químicas					
		Fruta	Aguardiente	Edulcorante		Sólidos solubles (%) a 20°C	Densidad (g/ml) a 15°C	Acidez titulable (%)	P _H	Grado alcohólico (°S)*	Temperatura promedio de la muestra (°C)
De Indano "Indano- chado"	Azúcar Invertido	25	60	15	01	15,0	1,010	0,18	4,1	31	28,2
					15	16,5	1,015	0,20	3,9	30,2	
					30	17,0	1,019	0,23	3,97	29,6	
					45	18,0	1,021	0,24	3,88	29,2	
					60	20,6	1,021	0,249	4,37	28,0	
					75	21,2	1,024	0,249	4,8	26,2	
	Miel de Caña	25	60	15	01	15,2	1,011	0,19	3,99	32,5	28,1
					15	16,7	1,014	0,23	4,1	31,6	
					30	18,4	1,018	0,26	4,2	28,1	
					45	19,7	1,021	0,296	3,92	27,6	
					60	20,8	1,024	0,298	4,20	26,4	
					75	21,5	1,028	0,298	4,68	25,8	

*°S = Grados Salleron

De los resultados obtenidos en el Cuadro 19, se observa que en cuanto a los sólidos solubles en los tres macerados (Uvachado, Huitochado e Indanachado); han sufrido una ligera elevación del grado de dulzor, tal es el caso por ejemplo del uvachado que es la muestra patrón o base para los demás macerados subió de 11 a 12,5 en los días que duró su tratamiento con aguardiente; en cuanto a la densidad, también tuvo un ligero aumento, incrementándose los sólidos presentes en los macerados; pero no sucedió igual con el grado alcohólico; se observa que en los días que duró la maceración, o el contacto del aguardiente con la fruta; empezó a tener sus efectos de intercambio osmótico y difusión; ya que debido a esto, tuvo un descenso, por ejemplo en el uvachado de 42 a 36°GL; por su parte por efecto de este fenómeno el P_H , en los tres macerados también se incrementó.

Macerado de Uva "Uvachado".

En cuanto al cuadro 20.A, en el macerado de uva (uvachado), al someterlo con el jarabe de azúcar invertido a 70° Brix y en proporción añadido de 12,5% del total de la muestra, se observa que los sólidos solubles o porcentaje de azúcar, en los primeros 15 días se mantuvo casi constante, sólo tuvo una baja en 0,5%, luego en los siguientes 15 días tuvo una subida en 0,3%; en los subsiguientes 15 días, tuvo un incremento muy significativo en 1,2%, siguió subiendo hasta los 60 días, hasta llegar a equilibrarse en estos días en la solución de maceración; a partir de los 60 días se observa que se mantuvo constante hasta los 80 días (en 20 °Brix).

En el mismo macerado, al someterlo a la misma concentración y en la misma proporción añadida de miel de caña a la solución de maceración, se observa, en cuanto a los sólidos solubles, en los primeros días de maceración un incremento en 0,8%, y en los siguientes 15 días se mantuvo constante, para luego a partir de los 30 días se incrementa en

1,3%, hasta equilibrarse a los 60 días de maceración (20% de sólidos solubles), y en los 20 días finales tuvo una insignificante baja en 0,2%. El incremento del contenido de azúcar en la solución de maceración del “uvachado”, tanto con la adición de miel de caña, como con miel de azúcar o azúcar invertido, se debe a que hubo una completa dilución de los sólidos solubles en la mezcla (componentes de la uva-aguardiente) en el tiempo que duró la maceración 2, hasta llegar en los días finales al equilibrio osmótico entre el azúcar de la uva y la solución de maceración. (Freixedas, 1998) afirma que el método utilizado (Refractómetro a 20°C) para medir la cantidad de azúcares es sólo referencial ya que el alcohol presente en el uvachado interfiere en el resultado; pero las evaluaciones que realizaron Freixedas y Rafols, en las muestras de uvachado, fueron elaborados con azúcar blanca o rubia granulado, en forma tradicional, como se sabe éstos azúcares no se dispersan ni homogenizan muy fácilmente como los jarabes o mieles, que son azúcares mas finos y más fáciles de disolver en el líquido de maceración, afirma (Soto) citado por (Archenti, 2005) dando como resultado un producto mas homogéneo, con más brillo y transparencia.

Además la concentración de azúcar depende del azúcar y la cantidad que el productor utilice para elaborar su producto.

La densidad también es otra variable muy importante en los macerados; en el “uvachado” a niveles iguales y utilizando azúcar invertido y miel de caña, a medida que se iba incrementándose los sólidos solubles en la solución de maceración, también se incrementó la densidad; por ejemplo con miel de caña, en el día uno tuvo una densidad de 1,012, llegando finalmente en el día 80 de maceración a 1,031, lo que quiere decir un incremento de 0,019 g/ml.

La densidad es directamente proporcional con los sólidos presentes en el líquido de maceración, ya que a mayor cantidad de sólidos la densidad

aumenta y a menor cantidad de sólidos la densidad disminuye. (Archenti, 2005) afirma que la densidad aumenta al instante que se agrega el jarabe hasta el tiempo que dure la maceración, esto se debe al intercambio de los componentes del producto (uva) que son: Los ácidos, azúcares y pigmentos con la solución de maceración.

En cuanto al P_H y la acidez, se observó que a medida que aumenta el P_H , primeros 15 días de maceración, luego vuelve a subir ligeramente y por un tiempo se mantiene casi constante, pero al final logra mantenerse constante y sube en forma gradual, muy ligeramente en décimo de grado. La acidez en el macerado de uva tratado con azúcar invertido al final de la maceración es 0,201 % y con miel de caña es 0,245%, a un P_H de 4,64 y 4,35 respectivamente; estas diferencias se debe probablemente a que la miel de caña tiene en su composición un buen porcentaje de ácidos inorgánicos, ácidos orgánicos, ácidos carboxílicos y aminoácidos, propios de su naturaleza.

El contenido de alcohol y su comportamiento durante el tiempo de maceración, es otra variable muy importante a tener en cuenta ya que se observó tanto en edulcorante con azúcar invertido como con miel de caña, una considerable disminución del grado alcohólico a medida que se completaba el tiempo de maceración. En azúcar invertido la máxima disminución del contenido alcohólico del “uvachado” es en el período de los 15 a los 30 días, en la que se observa una disminución en 4°S; posteriormente sólo tuvo una baja en 2°S hasta los 80 días.

En miel de caña, se observa que la disminución es siempre cada 15 días en 2°S, hasta llegar a los 80 días en 25,5°S.

La maceración es inversamente contrario a la fermentación; en ésta se trata de obtener alcohol etílico a partir de una cierta cantidad de azúcar, por degradación del mismo, utilizando para ello levaduras fermentativas

capaces de transformar el azúcar en alcohol (Ramírez, 2000); en cambio en la maceración se trata de reducir el contenido alcohólico de un producto (licor) hasta obtener el deseado o apropiado para el consumidor utilizando para ello, agua, componentes edulcorantes que formen con el tiempo un producto homogéneo (equilibrado).

Esta reducción probablemente se debe más específicamente al contenido de agua del jarabe, ya que el agua cumple una función reguladora en el proceso de maceración (Archenti, 2005).

Macerado de Huito “Huitochado” y Macerado de Indano “Indanochado”.

En el cuadro 20.B y 20.C, se puede observar el efecto de los sólidos solubles con respecto a la densidad (turbidez) en la solución de maceración de los macerados nombrados; es similar al macerado de uva; en el “Huitochado”, utilizando azúcar invertido y por un tiempo de maceración de 75 días, se obtuvo 27,2% de sólidos solubles y una densidad de 1,028 g/ml; en cambio utilizando miel de caña y por el mismo tiempo de maceración, se obtuvo 21,6% de sólidos solubles; 0,4% de diferencia en forma ascendente que, cuando se utilizó azúcar invertido, lo que quiere decir una mayor concentración de los sólidos con miel de caña, dando como resultado también una ligera turbidez, o sea una densidad de 1,029 g/ml, caso similar sucedió en el Indanochado, a 75 días de maceración, si comparamos haciendo uso de azúcar invertido y miel de caña; al final se obtuvo una concentración de sólidos solubles de 21,1% obteniéndose una turbidez de 1,024 g/ml, y con miel de caña, se tuvo una mayor concentración de azúcares de 21,5% y una densidad de 1,028 g/ml. El incremento de la densidad por la concentración del azúcar, usando azúcar invertido y miel de caña, por el tiempo que duró la maceración en la elaboración de los tres macerados, se puede observar en las figuras 6 y 7.

El efecto de la concentración de los azúcares (azúcar invertido y miel de caña) en Huitochado e Indanochado, tuvo mucha influencia en el comportamiento del P_H y la acidez de los macerados, ya que como en el caso del "Uvachado"; se observa que el P_H fue incrementándose gradualmente y la acidez del producto tuvo una ligera variación con respecto a la acidez inicial. Esto se debe a que en la maceración sucede el fenómeno de ósmosis y difusión, mediante el cual hay intercambio molecular entre los granos o frutos y los componentes de la solución de maceración (aguardiente y edulcorantes).

Con respecto al contenido de alcohol en los macerados nombrados se observa el mismo comportamiento que en el macerado de uva, es decir una reducción del mismo en forma gradual hasta lograr el equilibrio en los días finales de maceración. El comportamiento del contenido de alcohol respecto a la concentración de los sólidos solubles, se puede apreciar en las figuras 8 y 9.

Figura 6: Incremento de la densidad en la solución de maceración usando azúcar invertido en macerado de uva, huito, e indano

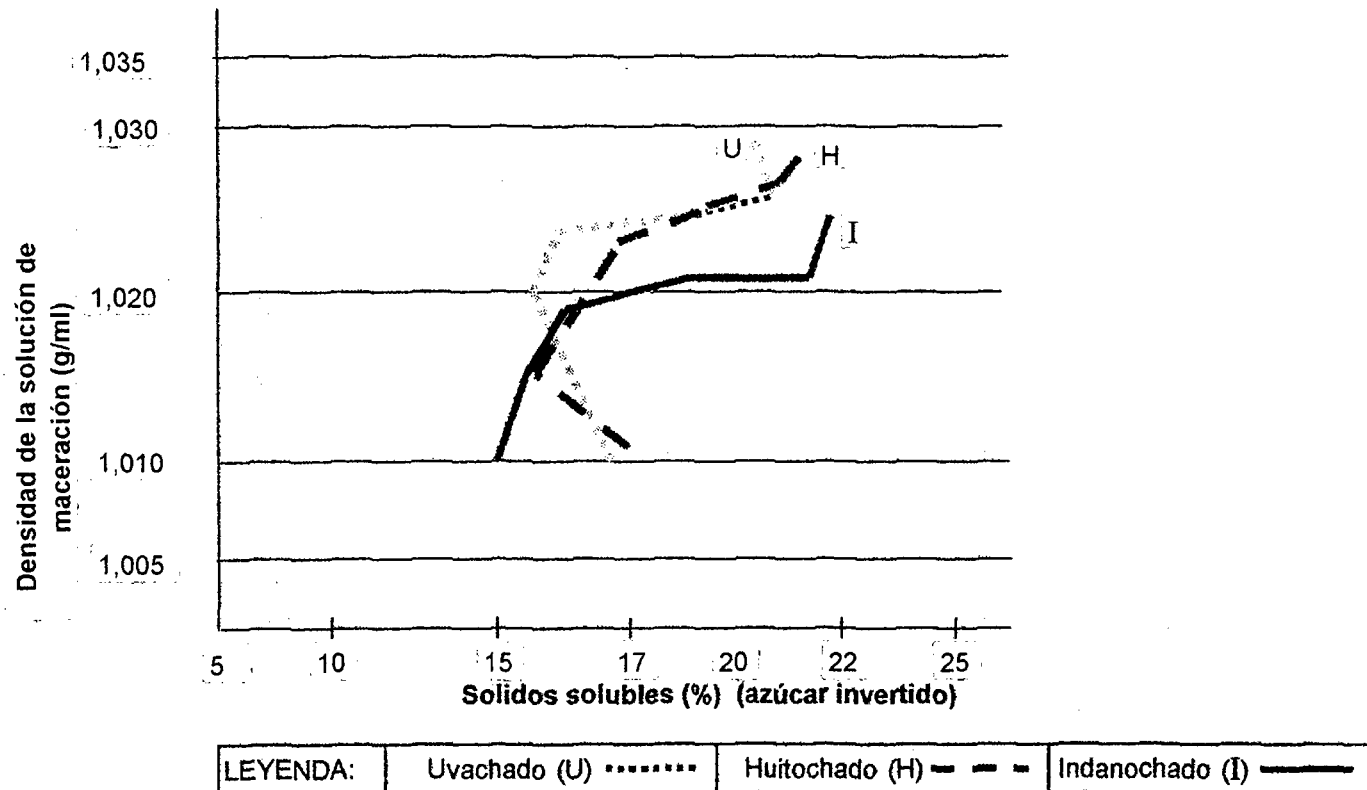
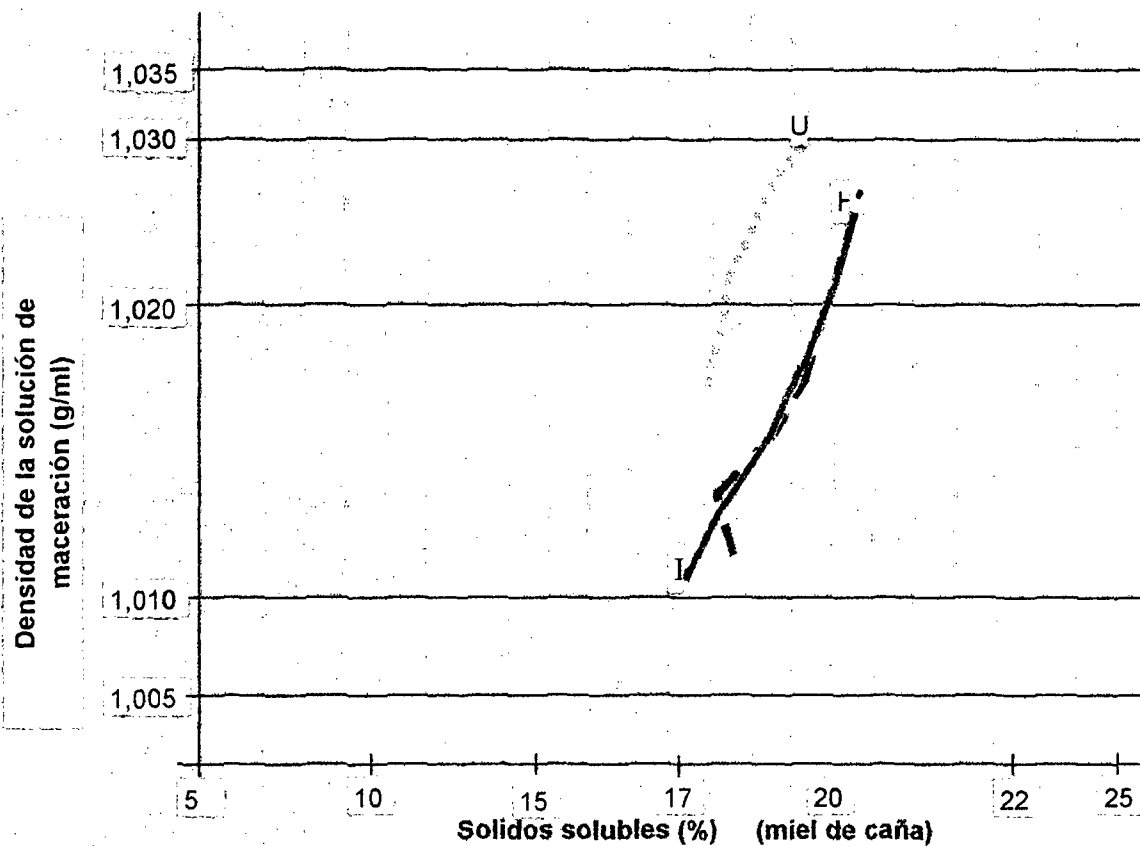


Figura 7: Incremento de la densidad en la solución de maceración usando miel de caña en macerado de uva, huito, e indano



LEYENDA: Uvachado (U) — — — — — Huitochado (H) — — — — — Indanochado (I) — — — — —

Figura 8: Comportamiento del contenido alcohólico respecto a los sólidos solubles durante la maceración de uva, huito e indano usando azúcar invertido

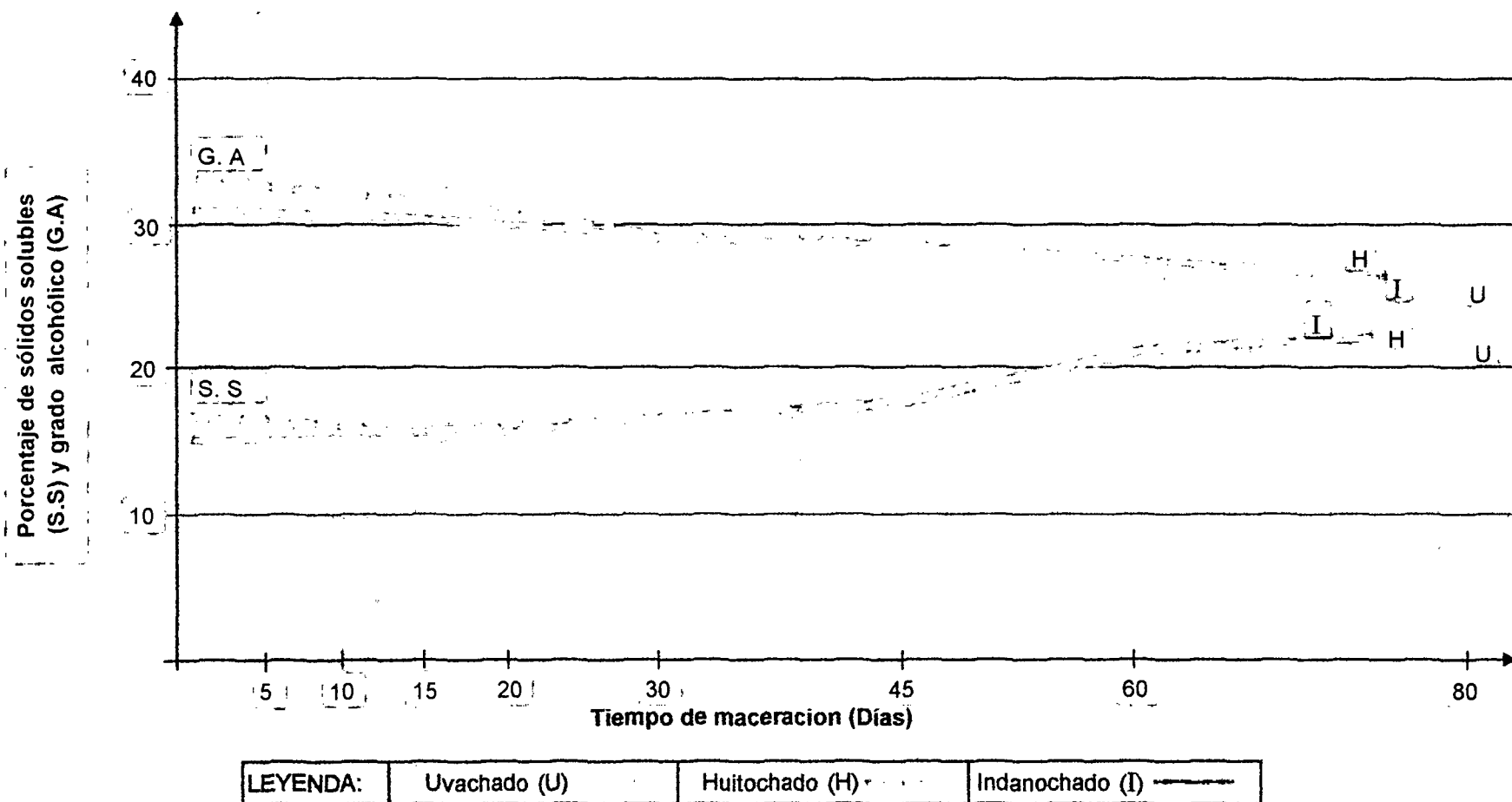
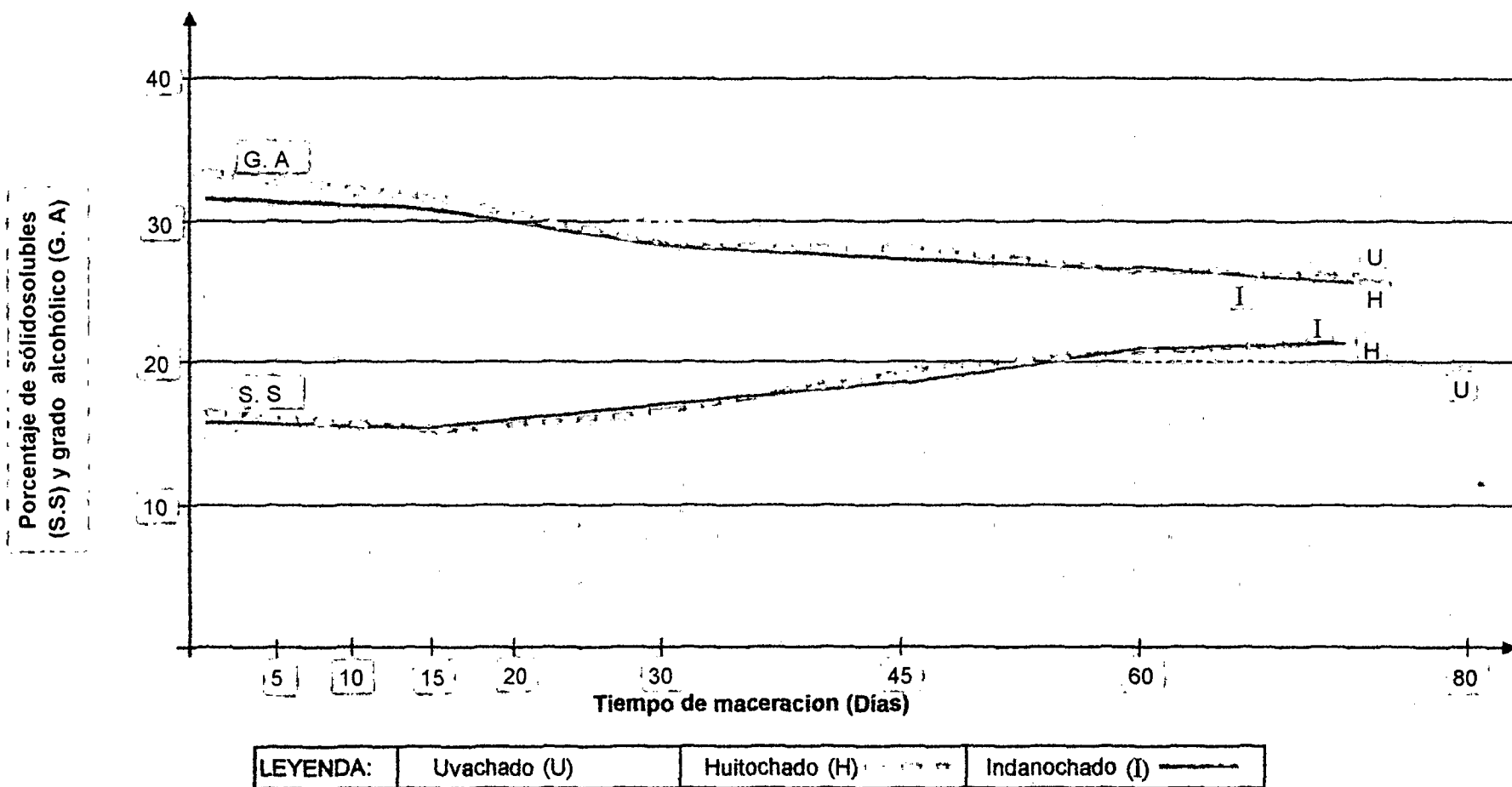


Figura 9: Comportamiento del contenido alcohólico respecto a los sólidos solubles durante la maceración de uva, huito e indano usando miel de caña



4.3.2 Prueba de la Clarificación y Evaluación Sensorial.

Terminado el tiempo de maceración 1 y maceración 2, al observar el equilibrio osmótico entre el color y la turbidez y según los resultados obtenidos.

De los análisis físico-químicas a los macerados, se procedió a la prueba de la clarificación utilizando niveles de Gelatina al 0,50 g/lit de macerado y Bentonita al 0,80 g/lit de macerado, y el tercer nivel sin clarificante (Como patrón o testigo); luego dejamos actuar a los clarificantes por un tiempo de 15 días como máximo para ver sus efectos, después de una filtración, realizamos las últimas evaluaciones físico-químicas con la finalidad de observar si existen variaciones de los mismos.

Cuadro 21: Características Físico-Químicas durante la clarificación de los macerados: Uvachado, Huitochado e Indanochado.

Macerado	Edulcorante	Tiempo (Días)	Clarificantes								
			G	B	S.C.	G	B	S.C.	G	B	S.C.
			Sólidos Solubles (%)			Densidad (g/ml)			Grado alcohólico (°S)		
Uvachado	Azúcar invertido	01	20,4	20,4	20,4	1,028	1,027	1,028	25	25	25
		15	20,0	19,8	20,35	1,021	1,022	1,027	25	24,9	25
	Miel de Caña	01	19,8	19,8	19,8	1,031	0,031	1,030	25,5	25,5	25,5
		15	19,4	19,5	19,78	1,024	0,025	1,029	25	25,2	25,4
Huitochado	Azúcar invertido	01	21,2	21,2	21,2	1,027	1,027	1,028	27,1	27,0	27,2
		15	21	21	21,2	1,023	1,024	1,028	27	27,0	27,1
	Miel de Caña	01	21,6	21,6	21,6	1,028	1,027	1,027	25,5	26,0	26,1
		15	21,4	21,5	21,56	1,021	1,022	1,026	25,3	25,3	26,0
Indanochado	Azúcar invertido	01	21,2	21,2	21,2	1,023	1,024	1,024	27,1	27,1	27,2
		15	21,0	21,1	21,2	1,018	1,019	1,024	27,0	26,8	27,1
	Miel de Caña	01	21,6	21,6	21,6	1,027	1,028	1,028	26,0	26,1	26,1
		15	21,3	21,4	21,5	1,022	1,023	1,027	25,9	26,0	26,2

Leyenda: G : Gelatina B : Bentonita S.C : Sin clarificante

En el Cuadro 21, se observa pequeñas variaciones en cuanto a los sólidos solubles y el grado alcohólico durante la clarificación de los macerados; pero mas notorio en estos cambios se da en el aspecto de turbidez en el tiempo que dura la clarificación; al componer la densidad de los tres macerados con el que no se utilizó clarificantes, se nota una disminución considerable, tal es el caso en el uvachado, utilizando Gelatina y azúcar invertido sufrió una disminución de 1,028 a 10,21, y con Bentonita en 0,005 g/ml, en estos casos se observa que la gelatina tuvo mejor efecto clarificante que la Bentonita, y sin utilizar clarificante se mantuvo constante la turbidez.

En el caso del Indanochado, utilizando miel de caña y Gelatina, se observa una disminución en 0,005 g/ml y con Bentonita en 0,005 g/ml, se observa una disminución equilibrada en el efecto clarificante, y sin utilizar clarificante se mantiene constante. Estos resultados nos demuestran que los clarificantes utilizados en el proyecto, fueron eficientes en gran porcentaje en su papel de eliminación del enturbamiento que por acción superficial se adhieren a las partículas enturbiadoras y los sedimentan (Vogt, 1986).

EVALUACIÓN SENSORIAL.

Luego de la prueba de la clarificación a las muestras realizamos la evaluación sensorial para determinar el mejor edulcorante y clarificante, para ello se aplicó la prueba afectiva y el método de escala hedónica; las muestras fueron catados por 21 panelistas semi-entrenados de la zona (acostumbrados al consumo de estos licores), evaluándose las características de color, aroma (color), sabor y apariencia general; este último en cuanto a presentación y/o limpieza de los macerados (Grado de Brillantez y/o transparencia). Los resultados de los atributos evaluados se muestran en el anexo 2, y en los anexos 3, 4 y 5, el resumen de los promedios en los cuadros 22, 24 y 26. En el Cuadro 22,

se observa que el mayor promedio 5,32; corresponde al clarificante gelatina (0,50g/lit), usando edulcorante azúcar invertido, seguido muy de cerca por la Bentonita con el mismo edulcorante y la gelatina con miel de caña cuyos valores es 5,0.

En cuanto a las características físico-químicas del macerado de uva (Cuadro 21), el tratamiento con gelatina (0,50g/lit) y azúcar invertido, tiene mayor efecto clarificante, ya que se nota una disminución de la densidad (de 1,028 a 1,021); y de clarificante Bentonita el mismo edulcorante.

Por lo que concluimos, por el mayor promedio de la evaluación sensorial y observando los análisis físico-químicas, el mejor tratamiento en macerado de uva, corresponde a la muestra con adición de azúcar invertido (70% sólidos solubles) y clarificante gelatina (0,50 g/lit). Estos resultados fueron sometidos al análisis de varianza (ANVA) y a la prueba de Duncan al 5% para determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos; cuyos resultados del ANVA se encuentran en el Cuadro 23, y los cálculos estadísticos del mismo en el anexo 6. En el Cuadro 24, se observa que existe diferencia significativa entre los tratamientos para la característica color y alta diferencia significativa para la característica olor al nivel de 5% de significación. En cuanto al sabor y apariencia general, no existe diferencia significativa, lo que significa que los tratamientos estadísticamente son iguales; pero existe diferencia significativa a nivel de los panelistas para todas las características (color, olor, sabor y apariencia general), lo que quiere decir que no hubo homogeneidad en las evaluaciones hechos por los panelistas a los tratamientos en estudios.

En el anexo 6, se observa al realizar las comparaciones entre los tratamientos aplicando la diferencia mínima significativa, de la tabla de

Duncan al 5% con 40 grados de libertad del error, coincide con los resultados del ANVA.

Cuadro 22: Resumen de los promedios por atributos en macerado de uva (uvachado).

Características	* Tratamientos					
	A . I.			M.C.		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃
Color	5,48	5	4,71	4,9	4,8	4,4
Aroma (olor)	5,57	5,09	4,48	5,6	5,3	4,8
Sabor	4,7	5,19	4,90	4,4	4,5	4,9
Apariencia General (B y/oT)	5,52	5,43	5,19	5,1	4,3	3,9
Promedios	5,32	5,2	4,82	5	4,7	4,5

* Los mismos para los otros macerados.

- Leyenda:
- A.I. = Azúcar Invertido
 - M.C. = Miel de caña
 - T₁ = Clarificante Gelatina (0,50 g/lit)
 - T₂ = Clarificante Bentonita (0,80 g/lit)
 - T₃ = Sin clarificante

Cuadro 23: ANVA de la Evaluación Sensorial por atributo en la elaboración de macerado de uva, con adición de azúcar invertido y clarificantes Gelatina y Bentonita.

Características	F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Color	Tratamiento	2	6,226	3,113	5,38	3,23*
	Panelista	20	74,4	3,72	6,43	1,84*
	Error	40	23,124	0,578		
Olor (aroma)	Tratamiento	2	12,66	6,33	11,86	3,23*
	Panelista	20	48,86	2,44	4,573	1,84*
	Error	40	21,34	0,5335		
Sabor	Tratamiento	2	2,89	1,445	1,59	3,23NS
	Panelista	20	65,28	3,264	3,58	1,84*
	Error	40	36,44	0,911		
Apariencia General (B y/oT)	Tratamiento	2	1,2409	0,62	1,38	3,23NS
	Panelista	20	19,53	0,98	2,18	1,84*
	Error	40	18,089	0,45		

En el Cuadro 24, se observa que el mayor promedio 5,7, corresponde al clarificante Bentonita (0,80 g/l usando miel de caña de azúcar, seguido muy de cerca por la gelatina con el mismo edulcorante y la Bentonita con azúcar invertido. En cuanto a las características físico-químicas del macerado de Huito (cuadro 20) el tratamiento con Bentonita (0,80 g/l) y miel de caña, no tiene mayor efecto clarificante, por lo que la densidad bajó de 1,027 a 1,022, en cambio con el clarificante gelatina (0,50 g/l) y usando el mismo edulcorante tuvo una ligera ventaja en el efecto clarificante, ya que la densidad varió de 1,028 a 1,021, en cuanto a los sólidos solubles sufrieron una pequeña variación.

De las evaluaciones físico-químicas y por el mayor promedio de la evaluación sensorial, el mejor tratamiento en Huitochado, comprende por lo que comprende a la muestra con adición de miel de caña de azúcar (70% de sólidos solubles) y clarificante Bentonita (0,80 g/l). Estos resultados fueron sometidos al análisis de varianza (ANVA) y a la prueba de Duncan al 5% de significancia para determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos los resultados del ANVA, se encuentran en el cuadro 25 y los cálculos estadísticos en el anexo 6. En el Cuadro 25, se observa que existe diferencia significativa entre los tratamientos para la característica de color, sabor y apariencia general. En lo que se refiere a la característica olor los tratamientos estadísticamente son iguales. A nivel de los panelistas, no existe diferencias en cuanto a las características de olor, sabor y apariencia general, pero si en cuanto a la característica color. Lo que significa que no hubo homogeneidad en las evaluaciones en cuanto a las características de sabor y apariencia general; si hubo homogeneidad en las características de color y olor.

Cuadro 24: Resumen de los promedios por atributos en macerado de huito (Huitochado).

Características	*Tratamientos					
	A . I.			M.C.		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃
Color	5,9	5,8	5,4	6	5,6	5,4
Aroma (olor)	5,4	5,5	5,4	5,3	5,3	5,6
Sabor	4,5	5,2	5,6	5	5,6	5,7
Apariencia General (B y/oT)	6,1	5,6	5,4	5,9	5,9	5,2
Promedios	5,47	5,52	5,45	5,55	5,7	5,47

* Mismos niveles como en el uvachado.

Cuadro 25: ANVA de la Evaluación Sensorial por atributo en la elaboración de macerado de huito con adición de miel de caña y clarificantes Gelatina y Bentonita.

Características	F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Color	Tratamiento	2	4,95	2,475	5,15	3,23*
	Panelista	20	18	0,9	1,875	1,84*
	Error	40	19,05	0,48		
Olor (aroma)	Tratamiento	2	1,4	0,555	0,80	3,23NS
	Panelista	20	18,73	0,936	1,36	1,84NS
	Error	40	27,56	0,689		
Sabor	Tratamiento	2	6,226	3,113	3,76	3,23*
	Panelista	20	12,226	0,6113	0,74	1,84NS
	Error	40	33,108	0,8277		
Apariencia General (B y/oT)	Tratamiento	2	7,746	3,873	5,90	3,23*
	Panelista	20	13,651	0,68	1,036	1,84NS
	Error	40	26,254	0,656		

En el Cuadro 26, se observa que el mayor promedio 5,78, corresponde al clarificante gelatina (0,50 g/lit) usando miel de caña, existiendo una pequeña ventaja en relación al clarificante Bentonita (0,80 g/lit) y con el mismo edulcorante que es de 5,7. Ahora en cuanto al Cuadro 20, se puede observar, que el macerado de Indano con el tratamiento con gelatina y con miel de caña; tuvo mayor efecto, clarificante al compararlo con el tratamiento con Bentonita y con el mismo edulcorante, ya que la

densidad en el primero varió de 1,027 a 1,022 t con el segundo de 1,028 a 1,023. En cuanto a los sólidos solubles se observa una variación en décimos de grados con ambos tratamientos, por lo tanto, de acuerdo a las evaluaciones físico-químicas y por el mayor puntaje en el promedio de la evaluación sensorial, el mejor tratamiento en Indanochado, le correspondería a la muestra con adición de miel de caña y clarificante gelatina (0,50 g/lit). Para determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos se procedió a su análisis estadístico en la misma forma que en los macerados anteriores. Los resultados del ANVA, se encuentran en el Cuadro 27 y los cálculos estadísticos, así como las comparaciones entre tratamientos en el anexo 6. En el cuadro 27, se puede apreciar que existe alta diferencia significativa entre los tratamientos para las características de color y apariencia general, y diferencia significativa para la característica olor. En cuanto al sabor todos los tratamientos estadísticamente son iguales; a nivel de los panelistas, hubo homogeneidad en sus evaluaciones a los tratamientos en estudio, ya que en cuanto a las características de color, olor, sabor y apariencia general todos los tratamientos son iguales. En el anexo 6, se observa, al realizar, las comparaciones entre los tratamientos 1 y 3, también existe diferencia significativa entre ellos.

Cuadro 26: Resumen de los promedios por atributos en macerado de Indano (Indanochado).

Características	*Tratamientos					
	A . I.			M.C.		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃
Color	4,4	4,5	4,8	5,9	5,8	3,3
Aroma (olor)	5	5,2	5,5	5,7	6,0	4,8
Sabor	4,8	5	5,5	5,7	5,38	5
Apariencia General (B y/oT)	4,2	4	5,2	5,8	5,8	3,1
Promedios	4,6	4,7	5,2	5,78	5,7	4

* Mismos niveles como en el uvachado.

Cuadro 27: ANVA de la evaluación sensorial por atributo en la elaboración de macerado de Indano, con adición de miel de caña y clarificantes Gelatina y Bentonita.

Características	F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Color	Tratamiento	2	90,9	45,45	95,2	3,23**
	Panelista	20	13	0,65	2,36	1,84NS
	Error	40	19,1	0,4775		
Olor (aroma)	Tratamiento	2	16,226	8,113	11,15	3,23*
	Panelista	20	6,416	0,3208	0,44	1,84NS
	Error	40	29,108	0,7278		
Sabor	Tratamiento	2	4,66	2,33	2,59	3,23NS
	Panelista	20	10,19	0,509	0,565	1,84NS
	Error	40	36,01	0,90		
Apariencia General (B y/oT)	Tratamiento	2	101,37	50,685	67,67	3,23**
	Panelista	20	8,89	0,444	0,59	1,84NS
	Error	40	29,97	0,749		

4.4 EVALUACIÓN FÍSICO-QUÍMICAS Y SENSORIAL DEL PRODUCTO FINAL.

Seleccionados los mejores tratamientos de los macerados en estudio se procedió a elaborar muestras de los mismos, siguiendo los procedimientos de las pruebas experimentadas, con la finalidad de realizar una última evaluación sensorial, para determinar el grado de preferencia de los mismos, en comparación con muestras representativas, existentes en el mercado local; esta evaluación se hizo, aplicando la prueba de ordenamiento o Ranking (Formato 4, anexo 7), usando la tabla de Kramer al 5% de significación.

Las muestras fueron catados por 10 panelistas semi-entrenados; cuyos resultados se presentan en el Cuadro 28.

Las siguientes figuras muestran los flujogramas finales de elaboración de los macerados regionales:

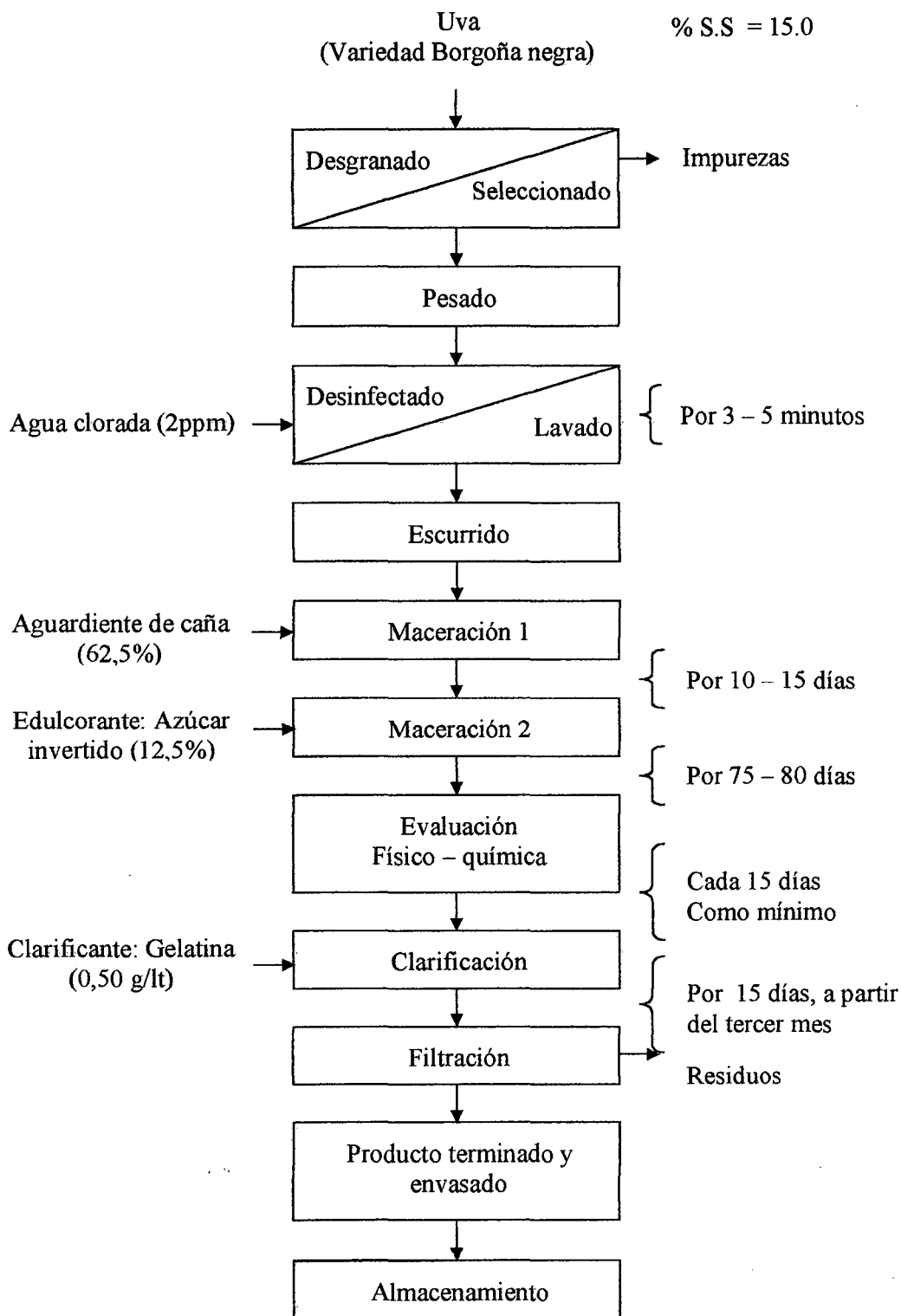


Figura 10: Flujograma Final para la elaboración de macerado de Uva (Uvachado).

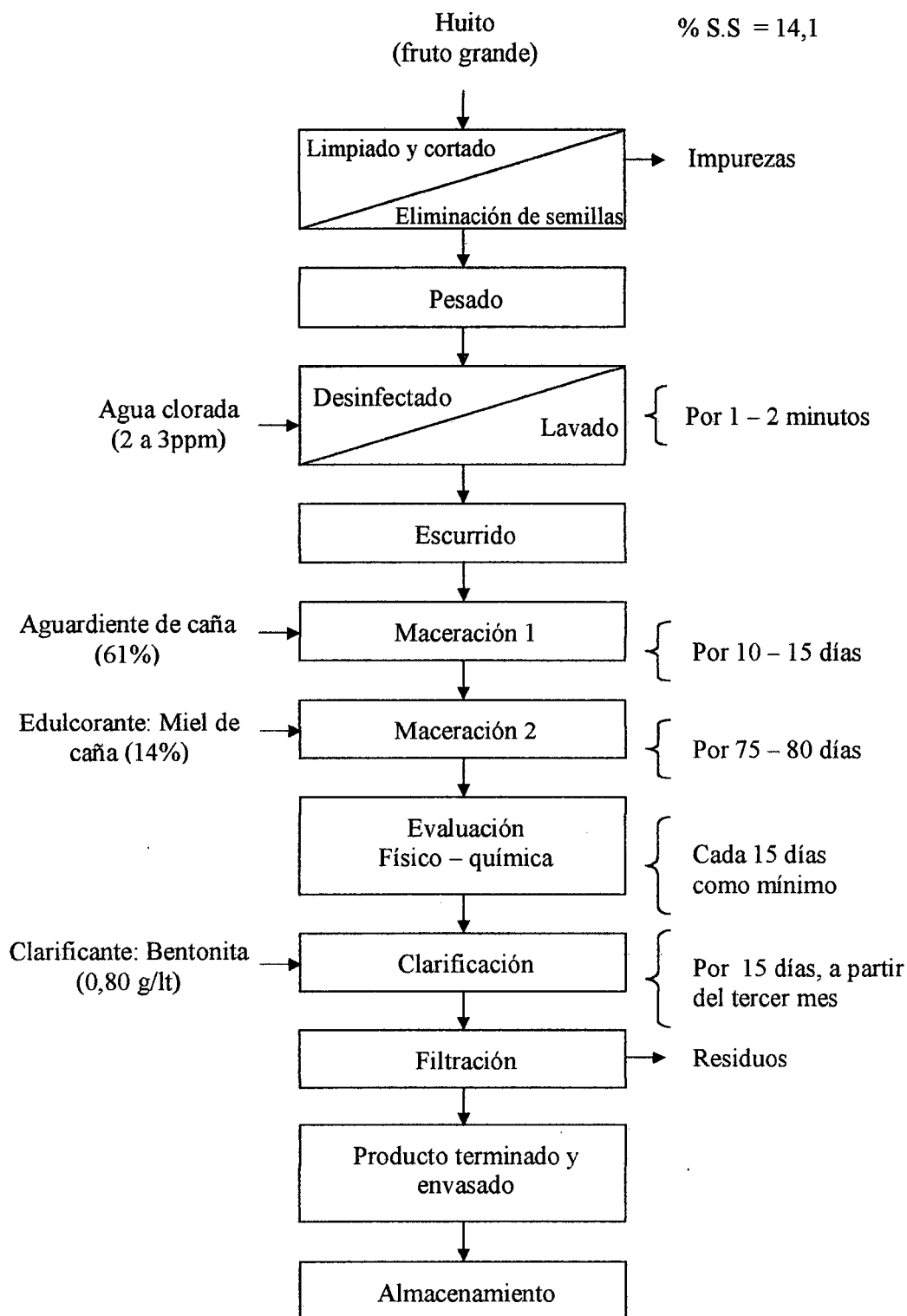


Figura 11: Flujograma Final para la elaboración de macerado de Huito (Huitochado).

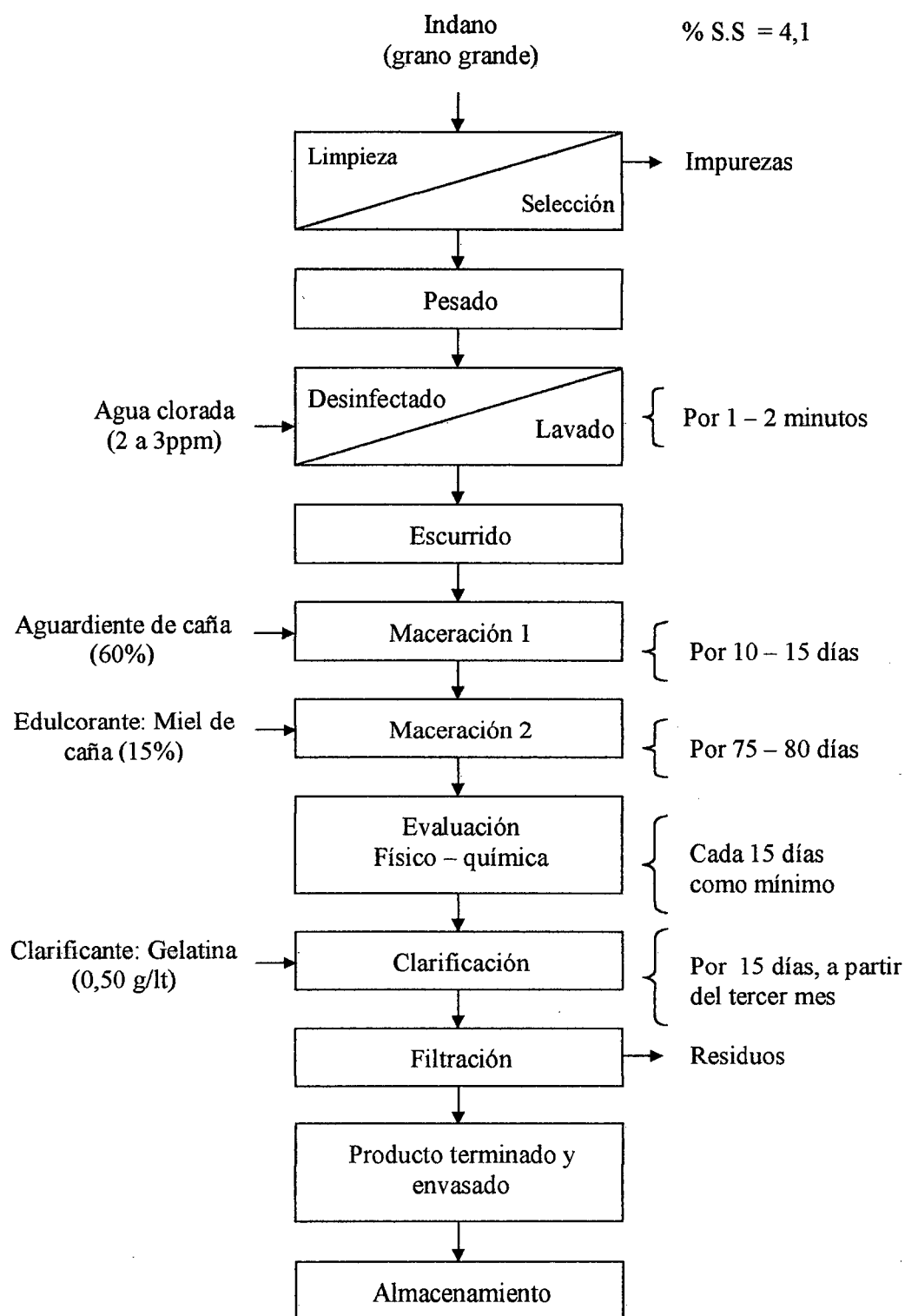


Figura 12: Flujograma Final para la elaboración de macerado de Indano (Indanochado).

4.4.1 Resultado Físico-químicas y sensorial de la evaluación final al macerado de Uva (Uvachado).

Para realizar la evaluación final de los macerados elaborados en el proyecto, se tomó como criterio lo siguiente: Que el macerado mas conocido y tradicional en nuestra Región y Amazonía es el “Uvachado”, y como se quiere llegar a normalizar y estandarizar los parámetros de elaboración de los macerados en general; se puede tomar como base, para llegar a este objetivo al macerado de uva (uvachado); y es por este concepto que en el proyecto, sólo se realizó la evaluación físico-química y sensorial a dicho macerado y no así a los dos restantes (“Huitochado e Indanochado”). Los resultados de la evaluación físico-químicas al macerado de uva se muestran en el Cuadro 30, y los sensoriales en el Cuadro 29.

Cuadro 28: Características físico-químicas del macerado de Uva.

Muestras	Características físico-químicas			
	Sólidos solubles (%) 20°C	PH	Acidez total (%)	Grado alcohólico (15°C) °GL
Uvachado, elaborado en el proyecto (Azúcar Invertido y Clarificante Gelatina) (0,50 g/lit)	19,9	4,35	0,243	24
Uvachado, elaborado con azúcar granulado rubio, clarificante Bentonita (0,80 g/lit)	22	3,3	0,392	23
Uvachado comercial (muestra representativa)	24	3,4	0,470	23

En cuanto a los sólidos solubles, se observa que el macerado de uva, elaborado en el proyecto, tiene menor concentración de azúcar en relación a las dos muestras.

En cambio, tiene P_H mas elevado, la acidez total es el mas bajo, en comparación con las muestras elaboradas con azúcar granulado y el uvachado comercial. Ahora, en cuanto al grado alcohólico se observa una ligera ventaja en lo referente a las dos muestras comparadas.

Comparando los resultados del “uvachado” elaborado en el proyecto, con los datos obtenidos por (Archenti, 2005), en el producto final, reportan para sólidos solubles (%) de 29,0, existiendo una diferencia de casi 10%, en cuanto a la acidez en (%), se observa que el valor es aproximado o similar (0,245), el P_H se encuentra dentro del rango obtenido (4,030), en el proyecto que de 4,35; en cuanto al grado alcohólico, (Archenti, 2005) reporta 20 °GL, y en el proyecto fue de 24°GL, existiendo una diferencia en forma ascendente de 4°.

Si tenemos en cuenta los resultados de los análisis realizados por Freixedas Cusine y Rafols Fornell a los macerados de uva (1.1 Antecedentes y Justificación), el promedio para los azúcares se encuentra en 19,3 y el grado alcohólico en 23°. Comparando en el cuadro 12 se observa en cuanto a la clasificación de los licores por las proporciones de alcohol y °Brix; el macerado de uva elaborado en el proyecto, se encontraría en la clasificación intermedia de licores semifinos y ordinarios.

Cuadro 29: Resultados del análisis sensorial mediante la prueba de Ranking en cuanto a la apariencia general del macerado de uva.

Panelistas	Muestras		
	M ₁₅	M ₂₅	M ₃₅
1	1	2	3
2	1	2	3
3	2	2	2
4	2	3	3
5	1	2	3
6	1	2	3
7	1	1	3
8	1	2	2
9	1	3	2
10	2	2	3
Total	13	21	27

Leyenda: M₁₅ = Uvachado con azúcar invertido y con adición de clarificante Gelatina (0,50 g/lit).

M₂₅ = Uvachado con azúcar granulado y con adición de clarificante Bentonita (0,80 g/lit).

M₃₅ = Uvachado comercial (sin clarificante).

De los resultados de la prueba de Ranking; al 5% de significancia para 10 panelistas y 3 muestras, en la tabla de Kramer para valores totales requeridos se obtiene un rango de 15-25, lo que significa que un número menor por debajo de este rango y un número mayor por encima de este rango, son significativos. Los números que caen dentro de este rango en la tabla no tienen diferencias significativas, pero a más puntaje obtenido, indica que la muestra tiene menos aceptación.

Observando la muestra M_{15} (azúcar invertido y clarificante gelatina) tiene una suma total de 13 y significativamente mas brillante, por tanto de mayor preferencia que las demás muestras, seguido de la muestra M_{25} (azúcar granulado), con puntaje de 21, estadísticamente es igual a las demás muestras, pero como su puntaje se aproxima al extremo del rango, tiene menos aceptación que la muestra M_{15} . En cuanto a la muestra M_{35} (uvachado comercial, sin clarificante), tiene una suma total de 27, se encuentra fuera del rango, lo que significa que tiene alta diferencia significativa en cuanto a la turbidez y por lo tanto es inferior que las demás muestras.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES.

De los resultados obtenidos se concluye con lo siguiente:

1. El uvachado macerado a 90 días usando azúcar invertido y miel de caña con una concentración de 70 °Brix y 42 °GL, después de las evaluaciones realizadas prevaleció el primero, teniendo al finalizar el tiempo de maceración las siguientes características físico-químicas: Sólidos solubles (%) 20,4; densidad (g/ml) 1,028; acidez titulable (%) 0,201; P_H 4,64; grado alcohólico (°S) 25.

En cuanto a las características organolépticas presentó un color brillante con aroma característico de uva macerado y un sabor agridulce.

En el huitochado macerado a 90 días, usando los mismos edulcorantes, a igual concentración y el mismo grado alcohólico prevaleció la miel de caña al finalizar el tiempo de maceración, tuvo las siguientes características físico-químicas: Sólidos solubles (%) 21,6; densidad (g/ml) 1,029; acidez titulable (%) 0,416; P_H 4,48; grado alcohólico (°S) 26,1.

En cuanto a las características organolépticas, presentó un color brillante, con aroma característico a huito macerado y un sabor agridulce.

En el indanochado macerado en el mismo tiempo, a igual concentración, y con el mismo grado alcohólico mencionados, prevaleció la miel de caña al finalizar el tiempo de maceración, y tuvo las siguientes características físico-químicas: Sólidos solubles (%) 21,5; densidad (g/ml) 1,028; acidez titulable (%) 0,298; P_H 4,68; grado alcohólico (°S) 25,8.

De estos tres macerados, el que tuvo mayor aceptación en la evaluación realizada por los panelistas fue el uvachado, por ser el

más conocido y tradicional y a la vez punto de partida para elaborar los demás macerados en el proyecto.

2. Al hacer un cuadro comparativo con los macerados y se expende en el mercado local y según las evaluaciones físico-químicas realizadas, el macerado de uva estudiado en el presente trabajo superó ligeramente a los del mercado en cuanto al sabor, ya que posee sólidos solubles (%) 19,9 y una acidez (%) 0,243 que significan valores menores a los dos macerados estudiados en el cuadro 28; en cambio posee una ligera ventaja en cuanto al P_H grado alcohólico.

Al observar el cuadro 29 sobre la evaluación sensorial, en lo que participaron 10 panelistas y cuyos resultados dan a la muestra estudiada en el proyecto una suma total de 13, lo que significa mas brillantez y de mayor preferencia en cuanto a los dos macerados estudiados.

3. Los mejores parámetros tecnológicos del proceso de elaboración del uvachado fueron:
 - Tiempo de maceración (90 días).
 - Porcentaje en peso de edulcorante azúcar invertido (12,5).
 - Porcentaje de clarificante gelatina (0,50 g/l).
4. Respecto a los clarificantes, Gelatina y Bentonita, en cuanto a los niveles de concentración usados, en macerado de uva y en presencia de azúcar invertido estadísticamente son iguales (no existen diferencias), pero mejoran la apariencia general del producto, recomendándose usar gelatina (0,50 g/l) y comparando con macerado de uva elaborado con azúcar granulado y Bentonita 0,80 g/l, si se encontró diferencias significativas (prueba de ranking), resultando mejor la gelatina como clarificante.

En macerado de huito, en presencia de miel de caña, si existen diferencias significativas en la apariencia general de los productos por lo que se recomienda usar bentonita (0,80 g/lit).

En macerado de Indano, en presencia de miel de caña, existe alta diferencias significativas en la apariencia general de las muestras, por lo que se recomienda usar gelatina (0,50 g/lit).

5.2 RECOMENDACIONES.

1. Controlar la calidad de los macerados obtenidos en la Región, para garantizar la salud del consumidor ya que son productos regionales de mucho consumo, especialmente en fiestas patronales y de esta forma se identifica nuestra Región ante propios y extraños.
2. Realizar estudios de investigación durante la etapa de elaboración de macerados regionales, específicamente tener en cuenta el efecto de diferentes temperaturas durante el tiempo de maceración de los mismos, tomar como parte de partida al uvachado por ser el tradicional.
3. Incentivar la siembra y producción en forma tecnificada y mejorada del indano y huito, para darle un mejor valor agregado de estos productos no tradicionales y ser utilizados en otros tipos de alimentación y consumo.

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. ALEIXANDRE, J. 2003. "Tecnología Enológica". Editorial Síntesis S.A. Madrid - España.
2. ARCHENTI, V.J. 2005. "Determinación de Parámetros Tecnológicos para la Elaboración de Macerado de Uva (uvachado), variedad Borgoña negra (*vitis labrusca*), Tesis, UNSM-Tarapoto-Perú.
3. BALLENA, CH. P. 1998. "Métodos Estadísticos" UNSM-Tarapoto, Perú.
4. CASANOVA, C. J. 2004. "Sustitución de Tecnología Tradicional por Tecnología Apropriada para la Producción de Panela Granulada". Informe de Ingeniería UNSM - Tarapoto - Perú.
5. CASTAÑEDA, C.M. 1992. "Viticultura y Vinicultura", Oportunidades Comerciales, Boletín de la Cámara de Comercio, Industria y Turismo de San Martín - Tarapoto año 1 N° 5 Setiembre.
6. CHEN, C.P.J, 1991. "Manual del Azúcar de Caña, para fabricantes de Azúcar de Caña y Químicos especializados". Editorial Limusa, S.A. de C.V.
7. CHUNG, S.K. 2004. "Diagnóstico de la Producción de Macerados de Frutas en la Región San Martín". Informe de Ingeniería U.N.S.M.-Tarapoto-Perú.
8. CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONCYTEC), 1999. "Mosaico Científico". N° 2, Lima - Perú.

9. COLQUICHAGUA, D. FRANCO, E. 1994. "Vino de Frutas". Serie Procesamiento de Alimentos. Tecnología Intermedia (IT). 6ta. Edición, Lima - Perú.
10. FREIXEDAS, C. F. RAFOLS, F. A. 1998.- "Microvinificación en Tinto de la Variedad Isabella y Estudio del Potencial Vitícola de la zona de San Antonio de Cumbaza, Región San Martín, Perú". Trabajo Final de Carrera. Escuela Superior de Agricultura de Barcelona (España).
11. GARCÍA, G. N. 1998. "Elaboración de Vino a partir de Uva Variedad Borgoña negra (*Vitis labrusca*), Usando Azúcar Invertido en Tarapoto-San Martín". Tesis, UNSM-Tarapoto-Perú.
12. GRANDEZ, A. L. 2003. "Mejoramiento Tecnológico en la Elaboración de Chancaca y Evaluación de Empaques en el Almacenamiento". Tesis UNSM - Tarapoto - Perú.
13. <http://www.concytec.gob.pe>. 1999.
14. INDECOPI-ITINTEC. 1985 "Norma Técnica Peruana"; Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, Lima -Perú.
15. INDECOPI-ITINTEC, 1991. "Métodos de Análisis de Vinos y Bebidas Destiladas". Ficha Técnica, UNSM-Tarapoto-Perú.
16. KIRK, R.S. SAWYER, R. 2002. "Composición y Análisis de Alimentos de Pearson". Compañía Editorial Continental.
17. MACKEY, A.C. 1984. "Evaluación Sensorial de los Alimentos". Segunda Edición, Ediciones Ciepe.

18. MADRID, V. A. 2001. "Nuevo Manual de Industrias Alimentarias". Ediciones AMV y Mundi - Prensa.
19. OSPINA, M. J. 1995. "Ingeniería y Agroindustria". Enciclopedia Agropecuaria. Tomo V. Editores Terranova, Bogotá - Colombia.
20. PALTRINIERI, G. FIGUEROLA, F. 1997. "Procesamiento a Pequeña Escala de Frutas y Hortalizas Amazónicas Nativas e Introducidas". Manual Técnico, Tratado de Cooperación Amazónica (tca) - Secretaría Pro - Tempore. - Lima - Perú.
21. PEARSON, D. 1976. "Técnicas de Laboratorio para el Análisis de Alimentos". Editorial Acribia-Zaragoza (España).
22. PÉREZ, C. J. 1991. "Elaboración de Licor a partir del Huito (*genipa americana* (L).)". Tesis, UNAP, Iquitos - Perú.
23. PRIMO, Y. E. 1998. "Química de los Alimentos". Editorial, Síntesis.
24. PUERTA, A. 2000. "Elaboración de Vino". Proyecto San Martín, ITDG, Perú. CEPACO. (<http://www.itdg.org.pe>)
25. RAMÍREZ, T.E. 2000: "Evaluación Comparativa Durante la Fermentación en la Elaboración de Vino de Uva Borgoña Negra (*vitis labrusca*) Usando Cepa Pura (*Saccharomyces Cereviciae*) y Pie de Cuba (*Saccharomyces spp*)". Tesis, U.N.S.M. - T, Tarapoto - Perú.
26. Voto, B. J. 1996: "Frutales y Hortalizas Promisorios de la Amazonía". Tratado de Cooperación Amazónica (tca). Secretaria Pro - Tempore - Lima - Perú.

27. VELA, S. L. 2000: "Elaboración de Macerado de Uva (Uvachado)". Ficha Técnica ITDG -Tarapoto - San Martín.
28. VOGT, L. JACOB L. 1986. "El Vino: Obtención y Análisis". Editorial Acribia S.A. Zaragoza - España.
29. www.chiriottieditori.it. E. C. Oficial Análisis Method For Neutral Alcohol. November 2003.
30. XANDRI, T. J. M. 1989. "Elaboración de Aguardiente Simples, Compuestos y Licores". 3ra. Edición. Salvat Editores, S.A. Barcelona, (España).

ANEXOS

ANEXO 1

ENTREVISTA N°

NOMBRES Y APELLIDOS:

NOMBRE DEL NEGOCIO:

LUGAR :

DIRECCIÓN :

CRITERIOS DE ELABORACIÓN

1. ¿Qué método o técnica sigue para elaborar los macerados de frutas?

.....
.....
.....

2. ¿Qué frutas prefiere y por qué utiliza estas frutas?

.....
.....
.....

3. Antes de la maceración. ¿Dá a la fruta algún tratamiento?

.....
.....
.....

4. Ahora, hablemos de la maceración, después de los tratamientos previos que Ud. dá a las frutas. ¿Cómo realiza la maceración?

.....
.....
.....

Por favor, si tiene algún secreto, quisiera que me lo cuente.....

.....
.....

5. ¿Cuánto tiempo macera a las frutas, y porqué cree que se debe macerar este tiempo?
.....
6. A parte del aguardiente y azúcar, ¿qué otros insumos utiliza durante la maceración, y qué tiempo agrega cada uno?
.....
7. ¿Puede decirme la cantidad o porcentaje de los insumos que agrega, por favor
.....
8. Ha heredado esta técnica o sabe por enseñanza de otros
.....
9. Si quiere saber si la fruta está bien madura o apta para la maceración, ¿qué método utiliza?
 - a) Visual
 - b) Utiliza aparatos para su medición
.....
10. ¿Es necesario que la fruta sea ácida o no?
.....
.....
11. ¿Conclusión, puede decirme las características que debe tener la fruta para la elaboración de licores?
.....
.....
12. ¿Sabe Ud. que es la clarificación? ¿O cómo clarifica a sus licores?
.....
.....

CRITERIOS DE CALIDAD

1. ¿Cómo conoce que es un aguardiente bueno para su macerado?
.....
.....
2. ¿Sabe qué es el grado alcohólico?
.....
.....
3. ¿Que tipo de azúcar utiliza en su macerado?
.....
.....
4. ¿Ha escuchado hablar del azúcar invertido o de la miel de caña?
.....
.....
5. ¿En cuanto al control de calidad de sus macerados, sabe de INDECOPI o DIGESA, que regulan los controles de calidad de los productos?
 - a) SI
 - b) NO¿Qué opinión le merece estas instituciones en cuanto al control de calidad de los productos?
.....
.....
6. En síntesis ¿Cómo debe quedar un licor o macerado de frutas en apariencia general?
.....
.....

ANEXO 2

FORMATO 1

FORMATO DE EVALUACIÓN SENSORIAL: PRUEBA AFECTIVA MÉTODO DE ESCALA HEDÓNICA

NOMBRE DEL PANELISTA:

Usted está recibiendo muestras de Macerado - Uvachado codificados, que se está investigando, pruebe cuidadosamente en el orden que se presenta y califique marcando con una "X" en el casillero que corresponda las características de: Color (C), Aroma (A), Sabor (S) y Apariencia General (Brillantez y/o Transparencia - B y/o T).

Escala \ Muestra	95				71				67				88				77				63			
	C	A	S	By/oT	C	A	S	By/oT	C	A	S	By/oT	C	A	S	By/oT	C	A	S	By/oT	C	A	S	By/oT
Me agrada muchísimo																								
Me agrada mucho																								
Me agrada poco																								
Me agrada más o menos																								
Me desagrada poco																								
Me desagrada mucho																								
Me desagrada muchísimo																								

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

FORMATO 2

FORMATO DE EVALUACIÓN SENSORIAL: PRUEBA AFECTIVA MÉTODO DE ESCALA HEDÓNICA

NOMBRE DEL PANELISTA:

Usted está recibiendo muestras de Macerado - Huitochado codificados, que se está investigando, pruebe cuidadosamente en el orden que se presenta y califique marcando con una "X" en el casillero que corresponda las características de: Color (C), Aroma (A), Sabor (S) y Apariencia General (Brillantez y/o Transparencia - B y/o T).

Escala \ Muestra	54				70				99				59				65				83			
	C	A	S	By/oT	C	A	S	By/oT	C	A	S	By/oT	C	A	S	By/oT	C	A	S	By/oT	C	A	S	By/oT
Me agrada muchísimo																								
Me agrada mucho																								
Me agrada poco																								
Me agrada más o menos																								
Me desagrada poco																								
Me desagrada mucho																								
Me desagrada muchísimo																								

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

ANEXO 3

VALORES DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL SEGÚN LA PRUEBA AFECTIVA Y ESCALA HEDÓNICA APLICADOS EN MACERADO DE UVA (UVACHADO) USANDO EDULCORANTES Y CLARIFICANTES: GELATINA Y BENTONITA.

Edulcorante	Ttos.	Carac- terísticas	Panelista																					Total	Prom. Pond.	Prom. Global
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
Azúcar Invertido	T ₁ = 67	Color	6	6	7	6	5	6	5	4	3	6	6	7	6	5	6	5	4	3	6	6	7	115	5,48	5,32
		Olor	6	6	7	6	4	6	4	5	5	6	6	7	6	4	6	4	5	5	6	6	7	117	5,57	
		Sabor	6	6	6	6	3	6	3	2	2	6	6	6	6	3	6	3	2	2	6	6	6	98	4,7	
		By/oT	6	6	6	6	5	6	6	3	5	6	6	6	6	5	6	6	3	5	6	6	6	116	5,52	
	T ₂ =71	Color	4	6	7	5	4	5	5	5	3	4	6	7	5	4	5	5	5	2	4	6	7	105	5	5,0
		Olor	5	5	7	6	4	5	4	4	5	5	5	7	6	4	5	4	4	5	5	5	7	107	5,09	
		Sabor	5	6	6	5	5	5	4	4	6	5	6	6	5	5	5	4	4	6	5	6	6	109	5,19	
		By/oT	6	6	6	6	5	6	4	5	4	6	6	6	6	5	6	4	5	4	6	6	6	114	5,43	
	T ₃ = 95	Color	5	5	7	3	5	4	4	6	2	5	5	7	3	5	4	4	6	2	5	5	7	99	4,71	4,82
		Olor	5	5	6	5	5	2	3	5	3	3	5	5	6	5	5	2	3	5	3	5	6	94	4,48	
		Sabor	5	5	7	6	4	4	3	4	5	5	5	7	6	4	4	3	4	5	5	5	7	103	4,90	
		By/oT	6	5	6	5	5	4	5	5	5	6	5	6	5	5	4	5	5	5	6	5	6	109	5,19	
Miel de Caña	T ₁ = 63	Color	6	5	5	5	4	5	6	2	6	6	5	5	5	4	5	6	2	6	6	5	5	104	4,9	5,0
		Olor	6	6	6	6	5	5	5	4	7	6	6	6	6	5	5	5	4	7	6	6	6	118	5,6	
		Sabor	3	5	6	5	5	5	5	3	3	3	5	6	5	5	5	5	3	3	3	5	6	94	4,4	
		By/oT	6	6	6	5	5	4	5	6	3	6	6	6	5	5	4	5	6	3	6	6	6	108	5,1	
	T ₂ =77	Color	4	5	5	4	4	6	6	6	4	4	5	5	4	4	6	6	6	4	4	5	5	102	4,8	4,7
		Olor	6	6	6	5	5	3	5	6	5	6	6	6	5	5	3	5	6	5	6	6	6	112	5,3	
		Sabor	3	5	5	6	5	3	4	5	6	3	5	5	6	5	3	4	5	6	3	5	5	96	4,5	
		By/oT	6	4	3	5	5	5	3	4	4	6	4	3	5	5	5	3	4	4	6	4	3	91	4,3	
	T ₃ = 88	Color	4	5	5	3	3	4	3	5	5	4	5	5	3	3	4	3	5	5	4	5	5	93	4,4	4,5
		Olor	5	6	5	4	4	3	5	5	6	5	6	5	4	4	3	5	5	6	5	6	5	102	4,8	
		Sabor	4	5	6	5	5	5	5	4	5	4	5	6	5	5	5	5	4	5	4	5	6	103	4,9	
		By/oT	5	4	3	3	2	5	5	5	3	5	4	3	3	2	5	5	5	3	5	4	3	82	3,9	

ANEXO 4

VALORES DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL SEGÚN LA PRUEBA AFECTIVA Y ESCALA HEDÓNICA APLICADOS EN MACERADO DE HUITO (HUITOCHADO) USANDO EDULCORANTES Y CLARIFICANTES: GELATINA Y BENTONITA.

Edulcorante	Ttos.	Carac- terísticas	Panelista																					Total	Prom. Pond.	Prom. Global
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
Azúcar Invertido	T ₁ = 54	Color	5	3	7	6	7	6	7	6	5	5	7	7	6	7	7	6	5	7	3	7	6	125	5,9	5,4
		Olor	5	4	6	5	6	6	6	6	4	5	6	6	5	6	6	6	4	6	4	6	6	114	5,4	
		Sabor	3	1	4	6	5	5	6	6	5	3	4	4	6	5	5	6	5	4	1	5	6	95	4,5	
		By/oT	5	7	6	6	6	7	6	6	6	5	6	6	7	6	7	7	6	6	7	6	4	128	6,1	
	T ₂ = 70	Color	5	4	7	7	6	6	6	6	5	5	7	7	6	6	6	6	5	7	4	6	6	123	5,8	5,5
		Olor	5	6	6	6	5	7	6	5	5	6	4	6	5	5	5	6	5	6	6	5	7	117	5,5	
		Sabor	3	3	6	7	5	6	6	6	6	5	5	6	5	5	5	5	6	6	3	5	6	110	5,2	
		By/oT	5	7	7	6	5	7	7	6	6	6	5	7	6	5	5	6	6	7	7	5	7	118	5,6	
	T ₃ = 99	Color	5	5	6	5	6	6	6	6	4	5	5	6	5	6	6	6	4	6	5	6	6	115	5,4	5,4
		Olor	5	6	6	5	6	6	6	6	4	5	4	6	5	6	6	6	4	6	6	6	5	115	5,4	
		Sabor	4	6	7	5	6	6	6	5	6	4	5	6	6	5	6	5	6	7	6	6	5	118	5,6	
		By/oT	5	5	5	5	7	6	5	5	6	5	6	5	5	5	7	6	4	6	6	5	5	113	5,4	
Miel de Caña	T ₁ = 59	Color	5	7	6	5	7	6	7	6	5	6	5	7	5	6	6	6	5	7	7	7	6	127	6	5,5
		Olor	6	6	6	5	5	5	5	6	5	5	5	6	5	5	5	6	5	5	6	5	5	112	5,3	
		Sabor	4	4	5	5	5	5	5	6	5	5	6	4	6	6	5	5	5	5	4	5	5	105	5	
		By/oT	5	6	5	6	6	7	7	6	6	6	5	6	6	5	6	6	6	5	6	6	7	124	5,9	
	T ₂ = 65	Color	6	6	6	4	5	5	6	5	6	7	7	6	4	5	5	6	6	5	6	5	6	122	5,81	5,7
		Olor	6	6	6	3	5	5	5	6	5	7	7	6	3	4	5	6	5	5	6	5	6	112	5,3	
		Sabor	6	5	6	4	5	6	6	6	7	6	6	5	5	5	5	6	7	6	5	5	7	119	5,6	
		By/oT	6	6	6	4	5	6	6	5	6	7	7	6	7	6	5	7	6	6	6	5	7	125	5,96	
	T ₃ = 83	Color	6	6	5	4	6	5	6	5	6	5	4	6	4	6	6	5	6	6	6	5	5	113	5,4	5,4
		Olor	6	6	5	4	6	5	7	6	7	4	5	6	5	6	7	5	7	6	6	4	5	118	5,6	
		Sabor	6	7	6	4	6	6	7	5	7	5	4	7	5	6	6	5	7	5	7	4	4	119	5,7	
		By/oT	6	5	5	4	7	5	6	5	6	5	4	5	6	7	5	6	6	4	4	4	4	110	5,2	

ANEXO 5

VALORES DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL SEGÚN LA PRUEBA AFECTIVA Y ESCALA HEDÓNICA APLICADOS EN MACERADO DE INDANO (INDANOCHADO) USANDO EDULCORANTES Y CLARIFICANTES: GELATINA Y BENTONITA.

Edulcorante	Ttos.	Carac- terísticas	Panelista																					Total	Prom. Pond.	Prom. Global
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
Azúcar Invertido	T ₁ = 253	Color	5	3	3	5	5	5	4	5	6	2	6	5	3	3	5	5	6	4	5	6	2	93	4,4	4,6
		Olor	6	4	4	6	5	5	4	5	6	5	6	6	4	4	4	6	5	4	5	6	5	106	5	
		Sabor	5	5	4	5	5	4	5	3	6	4	6	5	5	4	5	5	4	5	5	6	4	100	4,8	
		By/oT	5	4	2	4	5	4	4	4	6	2	6	5	4	2	4	5	4	4	4	6	2	88	4,2	
	T ₂ =388	Color	6	3	5	5	5	5	4	6	4	2	5	6	3	5	5	5	5	4	6	4	2	95	4,5	4,7
		Olor	6	4	5	6	6	5	6	6	5	3	5	6	4	5	6	6	5	6	6	5	3	109	5,2	
		Sabor	6	5	5	6	4	4	5	6	4	5	5	6	5	5	6	4	4	5	6	4	5	105	5,0	
		By/oT	5	5	2	4	4	4	5	6	3	2	5	5	5	2	4	4	4	5	6	3	2	85	4	
	T ₃ =714	Color	5	5	6	6	3	4	5	5	5	4	5	6	5	3	5	5	6	5	4	4	5	101	4,8	5,2
		Olor	6	5	6	6	5	6	5	6	6	5	6	7	6	4	5	4	5	6	6	5	6	116	5,5	
		Sabor	6	6	6	5	6	5	5	5	6	6	5	5	6	5	5	5	5	6	6	6	6	116	5,5	
		By/oT	6	4	4	4	5	4	6	5	4	7	5	3	6	5	5	6	6	6	6	5	5	110	5,2	
Miel de Caña	T ₁ =523	Color	6	6	6	6	5	6	7	5	7	5	5	6	6	6	6	5	6	7	5	7	5	123	5,9	5,8
		Olor	6	6	6	6	5	6	6	4	7	5	6	6	6	6	6	5	6	6	4	7	5	127	6	
		Sabor	7	6	6	5	5	6	5	4	7	6	6	7	6	6	5	5	6	5	4	7	6	120	5,7	
		By/oT	5	6	6	7	5	6	5	5	7	6	5	5	6	6	7	5	6	5	5	7	6	121	5,8	
	T ₂ =658	Color	7	7	6	6	4	6	6	6	5	5	6	7	7	6	6	4	6	6	6	5	5	122	5,8	5,7
		Olor	7	6	6	6	6	5	7	7	5	5	6	7	6	6	6	6	5	7	7	5	5	126	6	
		Sabor	6	7	6	5	4	5	6	5	5	5	5	6	7	6	5	4	5	6	5	5	5	118	5,6	
		By/oT	6	7	6	7	5	5	6	6	4	6	6	6	7	6	7	5	5	6	6	4	6	122	5,8	
	T ₃ =830	Color	3	4	3	3	3	2	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	69	3,3	4
		Olor	4	5	4	4	5	6	5	6	5	5	4	6	4	5	4	4	5	5	5	4	6	101	4,8	
		Sabor	4	4	4	5	6	6	6	6	5	6	4	6	4	4	4	5	6	5	6	4	6	106	5	
		By/Ot	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	5	3	3	3	2	3	3	3	3	5	3	65	3,1	

ANEXO 6

CÁLCULOS ESTADÍSTICOS PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL POR CARACTERÍSTICA PRUEBA AFECTIVA.

MACERADO DE UVA: AZÚCAR INVERTIDO

COLOR

PANELISTA	T ₁ =67	T ₂ =71	T ₃ =95	ΣB	Nº OBSERV.	MEDIA
1	6	4	5	15	3	
2	6	6	5	17	3	
3	7	7	7	21	3	
4	6	5	3	14	3	
5	5	4	5	14	3	
6	6	5	4	15	3	
7	5	5	4	14	3	
8	4	5	6	15	3	
9	3	3	2	8	3	
10	6	4	5	15	3	
11	6	6	5	17	3	
12	7	7	7	21	3	
13	6	5	3	14	3	
14	5	4	5	14	3	
15	6	5	4	15	3	
16	5	5	4	14	3	
17	4	5	6	15	3	
18	3	3	2	8	3	
19	6	4	5	15	3	
20	6	6	5	17	3	
21	7	7	7	21	3	
ΣT	115	105	99	319		
Nº OBSERV.	21	21	21		63	
MEDIA	5,48	5	4,71			5,06

1. Factor de Corrección (FC).

$$FC = (\Sigma Xi / n) = \{(319)^2/63\} = 1,615.25$$

2. Suma de Cuadrado de los Tratamientos (SCt).

$$SCt = \frac{(115)^2 + (105)^2 + (99)^2}{21} - 1,615.25$$

$$SCt = 6,226.$$

3. Suma de Cuadrados de los Panelistas (SCP).

$$SCP = \frac{(15)^2 + (17)^2 + \dots + (21)^2}{3} - 1,615.25$$

$$SCP = 74,4$$

4. Suma de Cuadrados Total (SCT).

$$SCT = 6^2 + 6^2 + 7^2 + 6^2 + 5^2 + 6^2 + \dots + 7^2 - 1,615.25$$

$$SCT = 103.75$$

5. Suma de Cuadrados del Error (SCE).

$$SCE = SCT - SCt - SCP$$

$$SCE = 103,75 - 6.226 - 74,4$$

$$SCE = 23,124$$

ANVA

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	2	6,226	3,113	5,38	5,23*
PANELISTA	20	74,4	3,72	6,43	1,84*
ERROR	40	23,124	0,578		
TOTAL	62	103,75			

Cálculo del Error Estándar: Característica Color

$$\text{Error} = \sqrt{\frac{CME}{n}} = \sqrt{\left(\frac{0,578}{21}\right)} = 0,165$$

Encontrando la diferencia mínima significativa (DMS), en la tabla de Duncan al 5% con 40 grados de libertad del error.

Muestra	Comparación	Diferencia = D	A.E.S.	Error	D.M.S
T ₁	T ₁ VS T ₂	5.7 - 4.7 = 1.0	2.86	0.165	0.472*
	T ₁ VS T ₃	5.7 - 5 = 0.7	3.01	0.165	0.496*
		5.7 - 5 = 0.7			
T ₂	T ₂ VS T ₃	5 - 4.7 = 0.3	2.86	0.165	0.472NS

CONCLUSIÓN.

De los resultados entre comparaciones de tratamientos (clarificantes) en macerado de uva; las muestras 1 y 3, así como 1 y 2 presentan diferencias en cuanto al color entre ellos. Mientras que la muestra 2 no presenta diferencia en cuanto al color con la muestra 3.

OLOR

PANELISTA	T ₁ =67	T ₂ =71	T ₃ =95	ΣB	Nº OBSERV.	MEDIA
1	6	5	5	16	3	
2	6	5	5	16	3	
3	7	7	6	20	3	
4	6	6	5	17	3	
5	4	4	5	13	3	
6	6	5	2	13	3	
7	4	4	3	11	3	
8	5	4	5	14	3	
9	5	5	3	13	3	
10	6	5	5	16	3	
11	6	5	5	16	3	
12	7	7	6	20	3	
13	6	6	5	17	3	
14	4	4	5	13	3	
15	6	5	2	13	3	
16	4	4	3	11	3	
17	5	4	5	14	3	
18	5	5	3	13	3	
19	6	5	5	16	3	
20	6	5	5	16	3	
21	7	7	6	20	3	
ΣT	117	107	94	318		
Nº OBSERV.	21	21	21		63	
MEDIA	5,57	5,09	4,48			5,0

1. Factor de Corrección (FC).

$$FC = \frac{(318)^2}{63} = 1,605.14$$

2. Suma de Cuadrado de los Tratamientos (SCt).

$$SCt = \frac{(117)^2 + (107)^2 + (94)^2}{21} - 1,605.14$$

$$SCt = 12,66.$$

3. Suma de Cuadrados de los Panelistas (SCP).

$$SCP = \frac{(16)^2 + (16)^2 + + (20)^2}{3} - 1,605.14$$

$$SCP = 48,86$$

4. Suma de Cuadrados Total (SCT).

$$SCT = 6^2 + 6^2 + 7^2 + 6^2 + 4^2 + 6^2 + + 6^2 - 1,605.14$$

$$SCT = 82.86$$

5. Suma de Cuadrados del Error (SCE).

$$SCE = SCT - SCt - SCP$$

$$SCE = 82,86 - 1.266 - 48,86$$

$$SCE = 21,34$$

ANVA

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	2	12,66	6,33	11,86	3,23*
PANELISTA	20	48,86	2,44	4,573	1,84*
ERROR	40	21,34	0,5335		
TOTAL	62	82,86			

Cálculo del Error Estándar: Característica olor

$$\text{Error} = \sqrt{\frac{CME}{n}} = \sqrt{\left(\frac{0.5335}{21}\right)} = 0,159$$

Encontrando la diferencia mínima significativa (DMS), en la tabla de Duncan al 5% con 40 grados de libertad del error.

Muestra	Comparación	Diferencia = D	A.E.S.	Error	D.M.S
T ₁	T ₁ VS T ₃	6,3 - 4,7 = 1,6	2,86	0,159	0.454*
	T ₁ VS T ₂	6,3 - 4,8 = 1,5	3,01	0,159	0.478*
T ₂	T ₂ VS T ₃	4,8 - 4,7 = 0,1	2,86	0,159	0.454NS

CONCLUSIÓN.

De los resultados entre comparaciones de tratamientos (clarificantes) en macerado de uva; las muestras 1 y 2, así como 1 y 3 presentan diferencias en cuanto al olor entre ellos. Sin embargo las muestras 2 con respecto a la muestra 3 no presenta diferencia significativa.

SABOR

PANELISTA	T ₁ =67	T ₂ =71	T ₃ =95	ΣB	Nº OBSERV.	MEDIA
1	6	5	5	16	3	
2	6	6	5	17	3	
3	6	6	7	19	3	
4	6	5	6	17	3	
5	3	5	4	12	3	
6	6	5	4	15	3	
7	3	4	3	10	3	
8	2	4	4	10	3	
9	2	6	5	13	3	
10	6	5	5	16	3	
11	6	6	5	17	3	
12	6	6	7	19	3	
13	6	5	6	17	3	
14	3	5	4	12	3	
15	6	5	4	15	3	
16	3	4	3	10	3	
17	2	4	4	10	3	
18	2	6	5	13	3	
19	6	5	5	16	3	
20	6	6	5	17	3	
21	6	6	7	19	3	
ΣT	98	109	103	310		
Nº OBSERV.	21	21	21		63	
MEDIA	4,7	5,19	4,90			4,9

1. Factor de Corrección (FC).

$$FC = \frac{(310)^2}{63} = 1,525.39$$

2. Suma de Cuadrado de los Tratamientos (SCt).

$$SCt = \frac{(98)^2 + (109)^2 + (103)^2}{21} - 1,525.39$$

$$SCt = 2,89.$$

3. Suma de Cuadrados de los Panelistas (SCP).

$$SCP = \frac{(16)^2 + (17)^2 + \dots + (19)^2}{3} - 1,525.39$$

$$SCP = 65.28$$

4. Suma de Cuadrados Total (SCT).

$$SCT = 6^2 + 6^2 + 6^2 + 6^2 + 3^2 + 6^2 + + 7^2 = 1,525.39$$

$$SCT = 104,61$$

5. Suma de Cuadrados del Error (SCE).

$$SCE = SCT - SC_t - SCP$$

$$SCE = 104,61 - 2,89 - 65,28$$

$$SCE = 36,44$$

ANVA

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	2	2,89	1,445	1,59	3,23NS
PANELISTA	20	65,28	3,264	3,58	1,84*
ERROR	40	36,44	0,911		
TOTAL	62	104,61			

Cálculo del Error Estándar: Característica sabor

$$\text{Error} = \sqrt{\frac{CME}{n}} = \sqrt{\left(\frac{0.911}{21}\right)} = 0,208$$

Encontrando la diferencia mínima significativa (DMS), en la tabla de Duncan al 5% con 40 grados de libertad del error.

Muestra	Comparación	Diferencia = D	A.E.S.	Error	D.M.S
T ₁	T ₁ VS T ₂	4,8 - 5,1 = 0,3	2,86	0,208	0,594NS
	T ₁ VS T ₃	4,8 - 5,1 = 0,3	3,01	0,208	0,626NS
T ₃	T ₃ VS T ₂	5,1 - 5,1 = 0	2,86	0,208	0,595MS

CONCLUSIÓN.

De los resultados entre comparaciones de tratamientos (clarificantes) se observa que la muestra 1 no presenta diferencias en cuanto al sabor con respecto a las muestras 2 y 3; lo mismo la muestra 3 con respecto a 2.

APARIENCIA GENERAL.

PANELISTA	T ₁ =67	T ₂ =71	T ₃ =95	ΣB	Nº OBSERV.	MEDIA
1	6	6	6	18	3	
2	6	6	5	17	3	
3	6	6	6	18	3	
4	6	6	5	17	3	
5	5	5	5	15	3	
6	6	6	4	16	3	
7	6	4	5	15	3	
8	3	5	5	13	3	
9	5	4	5	14	3	
10	6	6	6	18	3	
11	6	6	5	17	3	
12	6	6	6	18	3	
13	6	6	5	17	3	
14	5	5	5	15	3	
15	6	6	4	16	3	
16	6	4	5	15	3	
17	3	5	5	13	3	
18	5	4	5	14	3	
19	6	6	6	18	3	
20	6	6	5	17	3	
21	6	6	6	18	3	
ΣT	116	114	109	339		
Nº OBSERV.	21	21	21		63	
MEDIA	5,52	5,43	5,19			5,4

1. Factor de Corrección (FC).

$$FC = \frac{(339)^2}{63} = 1,824.14$$

2. Suma de Cuadrado de los Tratamientos (SCt).

$$SCt = \frac{(116)^2 + (114)^2 + (109)^2}{21} - 1,824.14$$

$$SCt = 1,24.09$$

3. Suma de Cuadrados de los Panelistas (SCP).

$$SCP = \frac{(18)^2 + (17)^2 + \dots + (18)^2}{3} - 1,824.14$$

$$SCP = 19,53$$

4. Suma de Cuadrados Total (SCT).

$$SCT = 6^2 + 6^2 + 6^2 + 6^2 + 5^2 + 6^2 + \dots + 6^2 - 1,824.14$$

$$SCT = 38,86$$

5. Suma de Cuadrados del Error (SCE).

$$SCE = SCT - SCt - SCP$$

$$SCE = 38,86 - 1,2409 - 19,53$$

$$SCE = 18,089$$

ANVA

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	2	1,2409	0,62	1,38	3,23NS
PANELISTA	20	19,53	0,98	2,18	1,84*
ERROR	40	18,089	0,45		
TOTAL	62	38,86			

Cálculo del Error Estándar: Característica apariencia general

$$\text{Error} = \sqrt{\frac{CME}{n}} = \sqrt{\left(\frac{0,45}{21}\right)} = 0,146$$

Encontrando la diferencia mínima significativa (DMS), en la tabla de Duncan al 5% con 40 grados de libertad del error.

Muestra	Comparación	Diferencia = D	A.E.S.	Error	D.M.S
T ₁	T ₁ VS T ₂	5,5 - 5,2 = 0,3	2,86	0,146	0,417NS
	T ₁ VS T ₃	5,5 - 5,1 = 0,40	3,01	0,146	0,439NS
T ₂	T ₂ VS T ₃	5,2 - 5,1 = 0,1	2,86	0,146	0,417NS

CONCLUSIÓN.

La muestra 1 no presenta diferencia en cuanto a la apariencia general con respecto a las muestras 2 y 3; asimismo la muestra 2 también no presenta diferencia con respecto a 3.

MACERADO DE HUITO: MIEL DE CAÑA

COLOR

PANELISTA	T ₁ =59	T ₂ =65	T ₃ =83	ΣB	Nº OBSERV.	MEDIA
1	5	6	6	17	3	
2	7	6	6	19	3	
3	6	6	5	17	3	
4	5	4	4	13	3	
5	7	5	6	18	3	
6	6	5	5	16	3	
7	7	6	6	19	3	
8	6	5	5	16	3	
9	5	6	6	17	3	
10	6	7	5	18	3	
11	5	7	4	16	3	
12	7	6	6	19	3	
13	5	4	4	13	3	
14	6	5	6	17	3	
15	6	5	6	17	3	
16	6	6	5	17	3	
17	5	6	6	17	3	
18	7	5	6	18	3	
19	7	6	6	19	3	
20	7	5	5	17	3	
21	7	7	7	21	3	
ΣT	127	117	113	357		
Nº OBSERV.	21	21	21		63	
MEDIA	6,0	5,6	5,38			5,65

1. Factor de Corrección (FC).

$$FC = \frac{(357)^2}{63} = 2,023$$

2. Suma de Cuadrado de los Tratamientos (SCt).

$$SCt = \frac{(127)^2 + (117)^2 + (113)^2}{21} - 2,023$$

$$SCt = 4,95$$

3. Suma de Cuadrados de los Panelistas (SCP).

$$SCP = \frac{(17)^2 + (19)^2 + \dots + (17)^2}{3} - 2,023$$

$$SCP = 18$$

4. Suma de Cuadrados Total (SCT).

$$SCT = 5^2 + 7^2 + 7^2 + 6^2 + \dots + 5^2 - 2,023$$

$$SCT = 42$$

5. Suma de Cuadrados del Error (SCE).

$$SCE = SCT - SCt - SCP$$

$$SCE = 42 - 4,95 - 18$$

$$SCE = 19,05$$

ANVA

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	2	4,95	2,475	5,15	3,23*
PANELISTA	20	18	0,9	1,875	1,84*
ERROR	40	19,05	0,48		
TOTAL	62	42			

Cálculo del Error Estándar: Característica Color

$$\text{Error} = \sqrt{\frac{CME}{n}} = \sqrt{\left(\frac{0,48}{21}\right)} = 0,151$$

Encontrando la diferencia mínima, significativa (DMS), en la tabla de Duncan al 5% con 40 grados de libertad del error.

Muestra	Comparación	Diferencia = D	A.E.S.	Error	D.M.S
T ₁	T ₁ VS T ₂	6,0 - 5,8 = 0,2	2.86	0,151	0,43NS
	T ₂ VS T ₃	5,8 - 5,4 = 0,4	3.01	0,151	0,45NS
T ₁	T ₁ VS T ₃	6 - 5,4 = 0,6	2.86	0,151	0,43*

CONCLUSIÓN.

De los resultados entre comparaciones de clarificantes en macerado de Huito; las muestras 2 y 1, así como 2 y 3 no presentan diferencias entre ellos, en cambio la muestra 1 con respecto a la muestra 3 si presenta diferencia significativa en cuanto a la característica color.

OLOR

PANELISTA	T ₁ =59	T ₂ =65	T ₃ =83	ΣB	Nº OBSERV.	MEDIA
1	6	6	6	18	3	
2	6	6	6	18	3	
3	6	6	5	17	3	
4	5	3	4	12	3	
5	5	5	6	16	3	
6	5	5	5	15	3	
7	5	5	7	17	3	
8	6	6	6	18	3	
9	5	5	7	17	3	
10	5	7	4	16	3	
11	5	7	5	17	3	
12	6	6	6	18	3	
13	5	3	5	13	3	
14	5	4	6	15	3	
15	5	5	7	17	3	
16	6	6	5	17	3	
17	5	5	7	17	3	
18	5	5	6	16	3	
19	6	6	6	18	3	
20	5	5	4	14	3	
21	5	6	5	16	3	
ΣT	112	112	118	342		
Nº OBSERV.	21	21	21		63	
MEDIA	5,33	5,33	5,62			5,43

1. Factor de Corrección (FC).

$$FC = \frac{(342)^2}{63} = 1,856.6$$

2. Suma de Cuadrado de los Tratamientos (SCt).

$$SCt = \frac{(112)^2 + (112)^2 + (118)^2}{21} - 1,856.6$$

$$SCt = 1,11$$

3. Suma de Cuadrados de los Panelistas (SCP).

$$SCP = \frac{(18)^2 + (18)^2 + \dots + (16)^2}{3} - 1,856.6$$

$$SCP = 18,73$$

4. Suma de Cuadrados Total (SCT).

$$SCT = 6^2 + 6^2 + 6^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \dots + 5^2 - 1,856.6$$

$$SCT = 47,4$$

5. Suma de Cuadrados del Error (SCE).

$$SCE = SCT - SCt - SCP$$

$$SCE = 47,4 - 1,11 - 18,73$$

$$SCE = 27,56$$

ANVA

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	2	1,11	0,555	0,80	3,23NS
PANELISTA	20	18,73	0,936	1,36	1,84NS
ERROR	40	27,56	0,689		
TOTAL	62	47,4			

SABOR

PANELISTA	T ₁ =59	T ₂ =65	T ₃ =83	ΣB	Nº OBSERV.	MEDIA
1	4	6	6	16	3	
2	4	5	7	16	3	
3	5	6	6	17	3	
4	5	4	4	13	3	
5	5	5	6	16	3	
6	5	6	6	17	3	
7	5	6	7	18	3	
8	6	6	5	17	3	
9	5	7	7	19	3	
10	5	6	5	16	3	
11	6	6	4	16	3	
12	4	5	7	16	3	
13	6	5	5	16	3	
14	6	5	6	17	3	
15	5	5	6	16	3	
16	5	6	5	16	3	
17	5	7	7	19	3	
18	5	6	5	16	3	
19	4	5	7	16	3	
20	5	5	4	14	3	
21	5	7	4	16	3	
ΣT	105	119	119	343		
Nº OBSERV.	21	21	21		63	
MEDIA	5	5,66		5,66		5,44

1. Factor de Corrección (FC).

$$FC = \frac{(343)^2}{63} = 1,867.44$$

2. Suma de Cuadrado de los Tratamientos (SCt).

$$SCt = \frac{(105)^2 + (119)^2 + (119)^2}{21} - 1,867.44$$

$$SCt = 6,226$$

3. Suma de Cuadrados de los Panelistas (SCP).

$$SCP = \frac{(16)^2 + (16)^2 + \dots + (16)^2}{3} - 1,867.44$$

$$SCP = 12,226$$

4. Suma de Cuadrados Total (SCT).

$$SCT = 4^2 + 4^2 + 5^2 + \dots + 4^2 - 1,867.44$$

$$SCT = 51,56$$

5. Suma de Cuadrados del Error (SCE).

$$SCE = SCT - SCt - SCP$$

$$SCE = 51,56 - 6,226 - 12,226$$

$$SCE = 33,108$$

ANVA

F. V.	G. L.	S. C	C. M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	2	6,226	3,113	3,76	3,23NS
PANELISTA	20	12,226	0,6113	0,74	1,84*
ERROR	40	33,108	0,8277		
TOTAL	62	51,56			

APARIENCIA GENERAL

PANELISTA	T ₁ =59	T ₂ =65	T ₃ =83	ΣB	Nº OBSERV.	MEDIA
1	5	6	6	17	3	
2	6	6	5	17	3	
3	5	6	5	16	3	
4	6	4	4	14	3	
5	6	5	7	18	3	
6	7	6	5	18	3	
7	7	6	6	19	3	
8	6	5	5	16	3	
9	6	6	6	18	3	
10	6	7	5	18	3	
11	5	7	4	16	3	
12	6	6	5	17	3	
13	6	7	6	19	3	
14	5	6	7	18	3	
15	6	5	5	16	3	
16	6	7	6	19	3	
17	6	6	6	18	3	
18	5	6	4	15	3	
19	6	6	4	16	3	
20	6	5	4	15	3	
21	7	7	4	18	3	
ΣT	124	125	109	358		
Nº OBSERV.	21	21	21		63	
MEDIA	5,9	5,95	5,19			5,68

1. Factor de Corrección (FC).

$$FC = \frac{(358)^2}{63} = 2,034.349$$

2. Suma de Cuadrado de los Tratamientos (SCt).

$$SCt = \frac{(124)^2 + (124)^2 + (125)^2 + (109)^2}{21} - 2,034.349$$

$$SCt = 7,746$$

3. Suma de Cuadrados de los Panelistas (SCP).

$$SCP = \frac{(17)^2 + (17)^2 + \dots + (18)^2}{3} - 2,034.349$$

$$SCP = 13,651$$

4. Suma de Cuadrados Total (SCT).

$$SCT = 5^2 + 6^2 + 5^2 + \dots + 4^2 - 20,034.349$$

$$SCT = 47,651$$

5. Suma de Cuadrados del Error (SCE).

$$SCE = SCT - SCT - SCP$$

$$SCE = 47,651 - 7,746 - 13,651$$

$$SCE = 26,254$$

ANVA

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	2	7,746	3,873	5,90.	3,23NS
PANELISTA	20	13,651	0,68		1,84*
ERROR	40	26,254	0,656	1,036	
TOTAL	62	47,651			

Cálculo del Error Estándar: Característica apariencia general

$$\text{Error} = \sqrt{\frac{CME}{n}} = \sqrt{\left(\frac{0,45}{21}\right)} = 0,146$$

Encontrando la diferencia mínima significativa (DMS), en la tabla de Duncan al 5% con 40 grados de libertad del error.

Muestra	Comparación	Diferencia = D	A.E.S.	Error	D.M.S
T ₁	T ₁ VS T ₂	5,9 - 5,9 = 0	2,86	0,176	0,503NS
	T ₁ VS T ₃	5,9 - 5,2 = 0,7	3,01	0,176	0,529*
T ₂	T ₂ VS T ₃	5,9 - 5,2 = 0,7	2,86	0,176	0,503*

CONCLUSIÓN.

De los resultados de las comparaciones, concluimos que las muestra 1 y 2 no presentan diferencias en cuanto a la brillantez y/o transferencia, sin embargo, las muestras 1 y 3 así como 2 y 3 si presentan diferencias.

MACERADO DE INDANO: MIEL DE CAÑA

COLOR

PANELISTA	T ₁ =523	T ₂ =658	T ₃ =830	ΣB	Nº OBSERV.	MEDIA
1	6	7	3	16	3	
2	6	7	4	17	3	
3	6	6	3	15	3	
4	6	6	3	15	3	
5	5	4	3	12	3	
6	6	6	2	14	3	
7	7	6	4	17	3	
8	7	6	4	17	3	
9	5	6	3	14	3	
10	7	5	3	15	3	
11	5	5	4	14	3	
12	6	7	4	17	3	
13	6	7	3	16	3	
14	6	6	4	16	3	
15	6	6	3	15	3	
16	5	4	3	12	3	
17	6	6	3	15	3	
18	7	6	3	16	3	
19	5	6	4	15	3	
20	7	5	3	15	3	
21	5	5	4	14	3	
ΣT	123	122	69	314		
Nº OBSERV.	21	21	21		63	
MEDIA	5,85	5,80	3,28			4,98

1. Factor de Corrección (FC).

$$FC = \frac{(314)^2}{63} = 1,565$$

2. Suma de Cuadrado de los Tratamientos (SCt).

$$SCt = \frac{(123)^2 + (122)^2 + (69)^2}{21} - 1,565$$

$$SCt = 90,9$$

3. Suma de Cuadrados de los Panelistas (SCP).

$$SCP = \frac{(16)^2 + (17)^2 + + (14)^2}{3} - 1,565$$

$$SCP = 13$$

4. Suma de Cuadrados Total (SCT).

$$SCT = 6^2 + 6^2 + 4^2 - 1,565$$

$$SCT = 123$$

5. Suma de Cuadrados del Error (SCE).

$$SCE = SCT - SCT - SCP$$

$$SCE = 123 - 90,9 - 13$$

$$SCE = 19,1$$

ANVA

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	2	90,9	45,45	95,2	3,23*
PANELISTA	20	13	0,65	1,36	1,84*
ERROR	40	19,1	0,4775		
TOTAL	62	123			

Cálculo del Error Estándar: Característica Color

$$\text{Error} = \sqrt{\frac{CME}{n}} = \sqrt{\left(\frac{0.4775}{21}\right)} = 0,150$$

Encontrando la diferencia mínima, significativa (DMS), en la tabla de Duncan al 5% con 40 grados de libertad del error.

Muestra	Comparación	Diferencia = D	A.E.S.	Error	D.M.S
T ₂	T ₂ VS T ₃	5,8 - 3,3 = 2,5	2.86	0,150	0,43*
	T ₁ VS T ₂	5,9 - 5,8 = 0,1	3.01	0,150	0,45NS
T ₁	T ₁ VS T ₃	5,9 - 3,3 = 2,60	2.86	0,150	0,43*

CONCLUSIÓN.

De los resultados entre comparaciones de clarificantes en macerado de indano; las muestras 2 y 1 presentan diferencias significativas con respecto a la muestra 3, en cambio la muestra 1 no presenta diferencias significativas en cuanto a la muestra 2.

OLOR

PANELISTA	T ₁ =523	T ₂ =658	T ₃ =830	ΣB	Nº OBSERV.	MEDIA
1	6	7	4	17	3	
2	6	6	5	17	3	
3	6	6	4	16	3	
4	6	6	4	16	3	
5	5	6	5	16	3	
6	6	5	6	17	3	
7	6	7	5	18	3	
8	4	7	6	17	3	
9	7	5	5	17	3	
10	5	5	5	15	3	
11	6	6	4	16	3	
12	6	7	6	19	3	
13	6	6	4	16	3	
14	6	6	5	17	3	
15	6	6	4	16	3	
16	5	6	4	15	3	
17	6	5	5	16	3	
18	6	7	5	18	3	
19	4	7	5	16	3	
20	7	5	4	16	3	
21	5	5	6	16	3	
ΣT	120	126	101	347		
Nº OBSERV.	21	21	21		63	
MEDIA	5,7	6	4,8			5,5

1. Factor de Corrección (FC).

$$FC = \frac{(347)^2}{63} = 1,911,25$$

2. Suma de Cuadrado de los Tratamientos (SCt).

$$SCt = \frac{(120)^2 + (126)^2 + (101)^2}{21} - 1,911.25$$

$$SCt = 16,226$$

3. Suma de Cuadrados de los Panelistas (SCP).

$$SCP = \frac{(17)^2 + (17)^2 + \dots + (16)^2}{3} - 1,911.25$$

$$SCP = 6,416$$

4. Suma de Cuadrados Total (SCT).

$$SCT = 6^2 + 6^2 + 6^2 + 6^2 + 6^2 + \dots + 6^2 - 1,911.25$$

$$SCT = 51,75$$

5. Suma de Cuadrados del Error (SCE).

$$SCE = SCT - SCt - SCP$$

$$SCE = 51,75 - 16,226 - 6,416$$

$$SCE = 29,108$$

ANVA

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	2	16,226	8,113	11,15	3,23*
PANELISTA	20	6,416	0,3208	0,44	1,84NS
ERROR	40	29,108	0,7278		
TOTAL	62	51,75			

SABOR.

PANELISTA	T ₁ =523	T ₂ =658	T ₃ =830	ΣB	Nº OBSERV.	MEDIA
1	7	6	4	17	3	
2	6	7	4	17	3	
3	6	6	4	16	3	
4	5	5	5	15	3	
5	5	4	6	15	3	
6	6	5	6	17	3	
7	5	6	6	17	3	
8	4	5	6	15	3	
9	7	5	5	17	3	
10	6	5	6	17	3	
11	6	5	4	15	3	
12	7	6	6	19	3	
13	6	7	4	17	3	
14	6	6	4	16	3	
15	5	5	4	14	3	
16	5	4	5	14	3	
17	6	5	6	17	3	
18	5	6	5	16	3	
19	4	5	6	15	3	
20	7	5	4	16	3	
21	6	5	6	17	3	
ΣT	120	113	106	339		
Nº OBSERV.	21	21	21		63	
MEDIA	5,7	5,38	5,0			5,4

1. Factor de Corrección (FC).

$$FC = \frac{(339)^2}{63} = 1,824.14$$

2. Suma de Cuadrado de los Tratamientos (SCt).

$$SCt = \frac{(120)^2 + (113)^2 + (106)^2}{21} - 1,824.14$$

$$SCt = 4,66$$

3. Suma de Cuadrados de los Panelistas (SCP).

$$SCP = \frac{(17)^2 + (17)^2 + \dots + (17)^2}{3} - 1,824.14$$

$$SCP = 10,19$$

4. Suma de Cuadrados Total (SCT).

$$SCT = 7^2 + 6^2 + 6^2 + + 6^2 - 1,824.14$$

$$SCT = 50,86$$

5. Suma de Cuadrados del Error (SCE).

$$SCE = SCT - SC_t - SCP$$

$$SCE = 50,86 - 4,66 - 10,19$$

$$SCE = 36,01$$

ANVA

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	2	4,66	2,33	2,59	3,23NS
PANELISTA	20	10,19	0,509	0,565	1,84NS
ERROR	40	36,01	0,90		
TOTAL	62	50,86			

APARIENCIA GENERAL.

PANELISTA	T ₁ =523	T ₂ =658	T ₃ =830	ΣB	Nº OBSERV.	MEDIA
1	5	6	3	14	3	
2	6	7	3	16	3	
3	6	6	2	14	3	
4	7	7	3	17	3	
5	5	5	3	13	3	
6	6	5	2	13	3	
7	5	6	3	14	3	
8	5	6	4	15	3	
9	7	4	3	14	3	
10	6	6	3	15	3	
11	5	6	5	16	3	
12	5	6	3	14	3	
13	6	7	3	16	3	
14	6	6	3	15	3	
15	7	7	2	16	3	
16	5	5	3	13	3	
17	6	5	3	14	3	
18	5	6	3	14	3	
19	5	6	3	14	3	
20	7	4	5	16	3	
21	6	6	3	15	3	
ΣT	121	122	65	308		
Nº OBSERV.	21	21	21		63	
MEDIA	5,76	5,8	3,1			4,8

1. Factor de Corrección (FC).

$$FC = \frac{(308)^2}{63} = 1,505.77$$

2. Suma de Cuadrado de los Tratamientos (SCt).

$$SCt = \frac{(121)^2 + (122)^2 + (65)^2}{21} - 1,505.77$$

$$SCt = 101,37$$

3. Suma de Cuadrados de los Panelistas (SCP).

$$SCP = \frac{(14)^2 + (16)^2 + \dots + (15)^2}{3} - 1,505.77$$

$$SCP = 8,89$$

4. Suma de Cuadrados Total (SCT).

$$SCT = 5^2 + 6^2 + 6^2 + \dots + 3^2 - 1,505.77$$

$$SCT = 140.23$$

5. Suma de Cuadrados del Error (SCE).

$$SCE = SCT - SCT - SCP$$

$$SCE = 140,23 - 101,37 - 8,89$$

$$SCE = 29,97$$

ANVA

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
TRATAMIENTO	2	101,37	50,685	67,67	3,23**
PANELISTA	20	8,89	0,444	0,59	1,84NS
ERROR	40	29,97	0,749		
TOTAL	62	140,23			

Cálculo del Error Estándar: Característica apariencia general

$$\text{Error} = \sqrt{\frac{CME}{n}} = \sqrt{\left(\frac{0,749}{21}\right)} = 0,188$$

Encontrando la diferencia mínima significativa (DMS), en la tabla de Duncan al 5% con 40 grados de libertad del error.

Muestra	Comparación	Diferencia = D	A.E.S.	Error	D.M.S
T ₁	T ₁ VS T ₂	5,8 - 5,8 = 0	2,86	0,188	0,54NS
	T ₁ VS T ₃	5,8 - 3,1 = 2,7	3,01	0,188	0,56*
T ₂	T ₂ VS T ₃	5,8 - 3,1 = 2,7	2,86	0,188	0,54*

CONCLUSIÓN.

De los resultados de las comparaciones, concluimos que las muestra 1 no presenta diferencias con respecto a la muestra 2, pero la muestra 3 si presenta diferencias significativas con respecto a las muestras 1 y 2.

ANEXO 7

FORMATO 4

**FORMATO DE EVALUACIÓN SENSORIAL: PRUEBA DE DIFERENCIA-
MÉTODO RANKING U ORDENAMIENTO**

NOMBRE DEL PANELISTA:

Usted está recibiendo tres (03) muestras de macerado de Uva (uvachado), que se está investigando, pruebe cuidadosamente en el orden que se presenta y ordene las muestras en relación a su apariencia general (Brillantez y/o Transparencia) con los valores de:

1 = Mas brillante; 2 = menos brillante

3 = No presenta brillantez

Muestras	Orden de preferencia
M ₁₅
M ₂₅
M ₃₅

OBSERVACIONES:
.....
.....

ANEXO 8

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y POR COMPONENTES DEL AGUARDIENTE DE CAÑA UTILIZADO EN EL PROYECTO.

El aguardiente de caña utilizado tiene la certificación de calidad expedido por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), ya que cumple con la norma técnica peruana 211009 (Bebidas alcohólicas: Licores), y cuyo registro sanitario expedido es: REG. SANIT. DIGESA N67001P-UI0033; el mismo fue sometido a un análisis de calidad en el Ministerio de Salud (Lima), en años recientes (2005), para su certificación, cuyos resultados se observan en los cuadros 1 y 2:

Cuadro 1: Características porcentuales por componente del aguardiente de caña.

Componente	Porcentaje (%)
Alcohol etílico	43
Agua	55,5
Otros: ésteres, aldehídos, furfural, alcoholes superiores, metanol y ácidos.	1.5

Cuadro 2: Características físico-químicas del Aguardiente de Caña, utilizado en el proyecto.

Características	Resultado
Consistencia	Líquida
- Acidez (expresado como ácido acético) :	
Acidez total (g/l)	0,3
Acidez volátil (mg/l)	200,0
- Esteres (mg/l)	170,0
- Aldehídos (mg/l)	24,0
- Furfural	4,0
- Alcoholes superiores (g/ml)	380
- Metanol (g/l)	0,002
- Extracto seco (g/l)	0,42

ANEXO 9

MÉTODO POR EBULLICIÓN

Ebulliómetro Salleron. Consta de los siguientes elementos: Caldera, termómetro y refrigerante. Acompaña al aparato un disco o regla de graduaciones. Es un aparato de posición vertical.

Se limpió con agua la caldera y escurrió. Vertimos en la caldera 20cm³ de agua y buscamos su punto de ebullición. Para ello, ajustamos el termómetro a su correspondiente embocadura. Se encendió el mechero, siendo inútil la colocación del refrigerante.

Se observó la subida de la columna de mercurio, y cuando quedó fija, sin la menor oscilación, leímos la temperatura t y trasladamos a la reglilla, o disco de graduaciones, haciendo coincidir t con el 0 de la escala de graduación alcohólica. De esta manera quedó fijada la temperatura de ebullición del agua en aquel determinado momento, pues al ser función de la presión barométrica variará según las modificaciones de ésta. Es aconsejable determinar t cada hora, por la razón expuesta.

Retiramos el mechero y el termómetro. Vaciamos la caldera y escurrimos.

Lavamos la caldera con una pequeña cantidad de muestra (vino o licor) a ensayar. Escurrimos. Introducimos en la caldera 55cm³ de muestra, colocamos el termómetro y el refrigerante lleno de agua y aplicamos el mechero.

Al llenar de agua el refrigerante directamente del grifo, debe taparse con el dedo el tubo de salida de gases, ya que si entrara agua en el mismo, por comunicar directamente con el interior de la caldera, falsearía el resultado.

Observamos la subida de la columna de mercurio y, cuando quedó definitivamente quieta, la temperatura t' que marca es el punto de ebullición de la muestra. La temperatura t' trasladamos a la parte móvil de la regla (graduaciones termométricas) señaló los grados Salleron de la muestra ensayada. Las graduaciones han de expresarse en grados y décimas de grado.

